

M.14.03.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH**M.14.03.01. Pokrywanie powłokami malarskimi****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektu mostowego w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA.**

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 STWiORB mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowej ustroju nośnego obiektu mostowego obejmują:

- przygotowanie powierzchni cynkowej natryskiwanej cieplnie i doszczelnionej powłoką doszczelniającą do nałożenia powłoki malarskiej
- nałożenie powłoki malarskiej epoksydowo-poliuretanowej o łącznej grubości min. 220µm (min. 80µm - grubość międzywarstwy, min 100µm - grubość warstwy nawierzchniowej)
- uzupełnienie powłoki w miejscach scalania konstrukcji na budowie

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności
- 1.4.2. Czas życia wyrobu** - czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.3. Emalia** - wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.
- 1.4.4. Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.5. Powłoka uszczelniająca** - cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonej powłoki w czasie transportu i składowania
- 1.4.6. Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4mm.
- 1.4.7. Malowanie nawierzchniowe** - warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.
- 1.4.8. Podkład gruntujący** - warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.
- 1.4.9. Punkt rosy** - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.
- 1.4.10. Szpachlówka** - wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.
- 1.4.11. Rozcieńczalnik** - lotna ciecz, która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.
- 1.4.12. Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.
- 1.4.13.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

W przypadku, gdy generalnym wykonawcą budowy jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, należy je powierzyć firmie podwykonawczej specjalizującej się w tej dziedzinie pod warunkiem akceptacji firmy przez Zamawiającego (na podstawie referencji i danych o przedsiębiorstwie). Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi w ramach Programu Zapewnienia Jakości wiążącą deklarację:

- składu kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji
- wyposażenia w sprzęt robót podstawowych
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia
- organizację, zabezpieczenia kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej
- technologię i organizację usuwania odpadów
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości
- podstawowe dane o technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu.
- określenia sposobu umożliwienia Inspektorowi Nadzoru dostępu do frontu prac w celu dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

2. Materiały

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

2.1. Rodzaje materiałów i wymagania

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM.

Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na co najmniej 20 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową (system z cynkiem działającym protektorowo)
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba międzywarstwowa jest farbą epoksydową z wypełniaczem płatkowym o nieokreślonym czasie do przemalowania, schnącą w 20 °C nie więcej niż 72h aby można ją było transportować
- farba nawierzchniowa jest farbą poliuretanową bez wypełniacza płatkowego, dającą krycie powierzchni w jednej powłoce o założonej grubości i kolorze,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest gruntem epoksydowym do ochrony czasowej.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych. Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.1.3. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5 ÷ +25°C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. Sprzęt

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą hydripiaskowania i mycia pod ciśnieniem.

Odpylanie konstrukcji strumieniem odolionego i suchego powietrza lub odkurzaczy przemysłowych.

3.2. Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

- mieszadło elektryczne.

3.3. Sprzęt do nanoszenia powłok

- sprzęt do nakładania zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w Karcie Technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania podaną w projekcie natrysku hydrodynamicznego składający się z pompy tłokowej, węża wysokociśnieniowego i pistoletu z dyszą (ilość kompletów adekwatna do wielkości zadania)
- wałki, pędzle

3.4. Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych:

- fotografie wzorcowe stopnia czystości powierzchni wg PN-EN ISO 8501-1:1996
- wzorce profilu chropowatości wg PN-EN ISO 8503:2:1988
- przyrządy krążkowe "grzebień" do pomiaru grubości mokrych warstw
- przyrząd elektro-magnetyczny do pomiaru grubości powłok wg PN-EN ISO 2808:2000
- nóż jednoostrzowy i noże Petersa do pomiaru przyczepności powłok
- taśma samoprzylepna o sile przylepu 10 N
- konduktometr z kompensacją temperatury do pomiaru zanieczyszczeń jonowych
- przyrząd do pomiaru badania przyczepności powłok metodą odrywową "pull-off" wg PN-EN 24624
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża
- wilgotnościomierze

Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek powłok.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.1. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

4.2. Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem podany przez Producenta farb dla danych warunków sezonowania.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi. PZJ zabezpieczeń antykorozyjnych dla zakresu robót wykonywanych w wytwórni i na montażu jest częścią składową dokumentacji wykonawczej zatwierdzonej przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżyniera projekt technologiczny wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego, powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wskazanie w konstrukcji zabezpieczeń „pułapek korozyjnych”, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opierając się na klasyfikacji normy ISO 12944-5
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- wymagania ekologiczne uwzględniające ochronę środowiska, ochronę użytkowników dróg na obiekcie i w jego otoczeniu oraz wymagania BHP,
- ograniczenia czasowe wynikające ze względów klimatycznych i właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobów aplikacji,
- wymagania wobec firm mających wykonywać zabezpieczenia,
- warunki gwarancyjne

- uzgodnienia,
- instrukcję przyszłej konserwacji i renowacji systemu powłokowego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych warstw powłok,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.1. Zakres wykonywanych Robót w Wytwórni konstrukcji stalowych

5.1.1. Przygotowanie powierzchni stalowych niemetalizowanych stykających się z betonem

- Wykonanie prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg ISO 8501-3
- Odtłuszczeniu powierzchni.
- Oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1
- Uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G)
- Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

5.1.2. Przygotowania do malowania uszczelnionej powłoki cynkowej natryskiwanej ciepłnie

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk., być czysta, sucha i nie zatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki.

5.1.3. Nanoszenie powłok malarskich

- na wszystkich odkrytych elementach stalowych (z wyjątkiem górnych powierzchni pasów dźwigarów głównych współpracujących z betonem) oraz miejsc podparć i styków montażowych na szerokości min 100 mm - nanoszenie powłoki międzywarstwowej epoksydowej z wypełniaczem płatkowym, na krawędziach należy wykonać wyprawki przed nałożeniem powłoki zasadniczej.
- na górnych powierzchniach pasów górnych dźwigarów głównych stykających się z płytą żelbetową oraz pasów dolnych w miejscach podparć - nanoszenie powłoki gruntującej epoksydowej do czasowej ochrony o grubości 40µm.
- należy pozostawić wolne od zabezpieczeń łączniki zespalające konstrukcję z betonem.

5.1.3.1. Warunki wykonywania prac malarskich

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji i nagrzanych powyżej +40°C, oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta). Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w ich Karcie Technicznej produktu.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy międzywarstwy i malowania nawierzchniowego należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.

Farbą międzywarstwową epoksydową (podkładową) należy pokrywać konstrukcję stalową w wytwórni.

5.1.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej szarży. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprosząć osad. Jeśli osadu nie da się rozprosząć, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lnianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

5.1.4. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki antykorozyjne winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu z przekładkami miękkimi, co najmniej 300mm nad poziomem terenu. Elementy zabezpieczone już powłokami malarskimi można transportować po czasie wyschnięcia określonym przez Producenta.

Nanoszenie betonu płyty pomostu na elementy stalowe może mieć miejsce dopiero po okresie pełnego wysezonowania powłok.

5.2. Zakres wykonywanych Robót na budowie

5.2.1. Wykonanie napraw i uzupełnień

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry.

5.2.2 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych

W czasie spawania konstrukcji na montażu należy zwrócić uwagę na osłonięcie przyległych do styków obszarów zabezpieczonych międzywarstwą w Wytwórni, przed dewastacją powłoki, odpryskami spawalniczymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Konstrukcja w obrębie styków po wykonaniu badań spoin i odbiorze, podlega całemu cyklowi czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego, zgodnie z przyjętą technologią jak dla pozostałej części. Proces czyszczenia strumieniowo ściernego, cynkowania natryskowego i uszczelnienia należy wykonać zgodnie z warunkami STWiORB M.14.02.02. Grubości warstw metalizacji 200 µm, uszczelnienia 30 µm /do wypełnienia profilu chropowatości metalizacji/. Warunkiem zachowania ciągłości powłoki cynkowej jest sfazowanie obróbką ścierną granicy połączeń obszarów oraz łagodne przejście na zakład powłoki cynkowej ze styków montażowych na zabezpieczenie cynkowe wykonane w Wytwórni.

Następnie po odpyleniu powierzchni należy wykonać malowanie międzywarstwą grubości wg pkt.5.1.2 i 5.1.3. Po okresie utwardzenia powłoki, wykonaniu badań i odbiorze można przystąpić do ułożenia warstwy nawierzchniowej w jednym cyklu z powierzchnią całej konstrukcji.

5.2.3. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Powłokę nawierzchniową wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb ich naprawienie wg zasad podanych powyżej.

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej konstrukcję należy umyć i w zależności od czasu, który upłynął od wykonania warstwy epoksydowej zastosować: hydropiaskowanie uszorstniające lub warstwę szczepną tzw. "tie coat" właściwą dla systemu.

5.2.3.1. Umycie konstrukcji na placu budowy

Powłoki należy umyć wodą (najlepiej ciepłą) wodociągową pod ciśnieniem min 20 MPa. Miejsca wyjątkowo silnie zabrudzone można myć wodą z detergentem biodegradowalnym i następnie czystą wodą pod ciśnieniem. Inżynier musi zatwierdzić stosowany detergent. Nie dopuszcza się pozostałości zacieków mleczka cementowego..

W przypadku gdy powłokę nawierzchniową wykonuje się po kilku miesiącach od wymalowań międzywarstwy epoksydowej lub po okresie przerwy zimowej należy powierzchnię uszorstnić hydropiaskowaniem lub zastosować warstwę szczepną zgodną z przyjętym systemem malarskim. Zastosowanie zabiegów uszorstniających lub warstw technologicznych należy przewidzieć na etapie opracowania harmonogramu i technologii robót.

5.2.3.2. Naniesienie powłoki nawierzchniowej na placu budowy

Po umyciu konstrukcji i naprawie uszkodzeń należy na krawędziach wykonać wyprawki z farby nawierzchniowej, a następnie nanieść powłokę nawierzchniową poliuretanową o grubości min 100µm i założonym w Dokumentacji Projektowej kolorze.

Powłokę należy nanosić zgodnie z wymaganiami podanymi w karcie technicznej wyrobu.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Na budowie malowanie należy zakończyć minimum na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia materiałem antykorozyjnym tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym. Nie należy dopuścić, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada Wytwórca konstrukcji stalowej oraz Wykonawca obiektu. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach. Podczas nakładania w zamkniętych, wąskich pomieszczeniach w Wytwórni należy zapewnić dodatkową wentylację. W bezpośredniej bliskości materiału antykorozyjnego nie wolno używać otwartego ognia ani spawać. Materiały antykorozyjne są środkami powodującymi skażenie i nie powinny dostać się do kanalizacji, gruntu ani cieków wodnych.

5.4. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowanego standardu robót
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami
- określenia zachowania systemów lakierowanych w wymaganym czasie.

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inżyniera, powinien zapewnić obecność swojego inspektora w czasie wykonywania powierzchni referencyjnych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 12944-7 oraz „Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” wydanych w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsca powierzchni referencyjnych wyznacza Inżynier. Powierzchnie referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-0.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6

6.1 Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1
- wyniki oceny profilu chropowatości wg PN-ISO 8503-2,
- wyniki oceny zapylenia wg PN-ISO 8502-3
- wyniki oceny zatłuszczeń wg PN-70/H-97052
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok
- grubość powłok wg PN-ISO 2808
- przyczepność powłok wg PN-ISO 4624
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok

- czas sezonowania powłok przed transportem
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów Aprobata Technicznych należy wyeliminować.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni stykających się z betonem do malowania farbą gruntującą

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym rozproszonym. Ocenia się:

- wykonanie prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg ISO 8501-3
- odtłuszczeniu powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” dla gruntu epoksydowego
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3,
- oklejenie powierzchni w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji do szerokości min 100 mm od krawędzi.

Ocenę przeprowadza się przed malowaniem.

6.4 Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.

Kontrola wynika z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie)
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, krater, zacieki, niedomalowania)
- grubość powłoki na mokro
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z Instrukcją Stosowania farby

6.5 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia międzywarstwy epoksydowej z wypełniaczem płatkowym

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej.

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

6.6 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia powłoki z farby nawierzchniowej poliuretanowej

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej.

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku

6.7 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia powłoki pod beton

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej.

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkową obmiarową jest 1 t (tona) zabezpieczonej wbudowanej konstrukcji stalowej ustroju niosącego, kompletną powłoką antykorozyjną.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają częściowo odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich innych niezbędnych materiałów (wyrobów) podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne nadładki technologiczne,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- czyszczenie konstrukcji uprzednio metalizowanej i doszczelnianie,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów wiszących i stojących i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających rusztowania,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- jeżeli zabezpieczenie powłokami odbywa się przed montażem, to na budowie po wykonaniu montażu należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne potrzebnych elementów, np. złączy,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko i przechodniów,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- 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.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

- PN-ISO 8501-1. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-ISO 8501-1/Ad.1. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad. 1).
(*Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw*).
- EN ISO 8503-1 (wersja polska) Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
- EN ISO 8503-2 (wersja polska) Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- PN-EN 24624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
- PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
- PN-EN 29117 Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
- PN-EN ISO Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
- PN-EN ISO 8502-3 Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
- PN-EN ISO 8502-4 Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- PN-7H-97052 Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
- PN-C-04539 Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
- PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- ASTM D 4752-95 Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
- ISO 8502-9 Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).*
- PN-EN ISO 8502-6 Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

10.2. Inne dokumenty

„Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku

Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998

Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. - Prawo przewozowe (Dz. U. Nr 53 poz. 272 z 1984 r.)

Regulamin przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.)

Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz. TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Monitor Polski nr 24 poz. 123 z 1963 r. i nr 35 poz. 250 z 1968 r.)

Ustawa z dnia 1 marca 1983 r. "Prawo o ruchu drogowym" (Dz.U. Nr 6 poz. 35)

Załącznik A i B do umowy europejskiej z dnia 30 września 1957 r. dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz.U. Nr 35 poz. 189 z 1975 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) stanowiący załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIE) (Dz. TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmianami.

M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**M.15.01.00 Izolacje cienkie****M.15.01.01 Izolacja powłokowa asfaltowa stosowana na zimno****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 obiektu mostowego w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓLKA GOSTOMSKA.**

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 Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

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

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.

2.1. 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 cienką, 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 Inspektora Nadzoru 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. 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.

Materiały systemu izolacyjnego 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.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Ogólne warunki wykonywania izolacji

Przed przystąpieniem do wykonania izolacji należy ustalić materiały niezbędne do realizacji robót (rodzaj, ilości), 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 Inspektora Nadzoru, odrębnie dla każdego obiektu.

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

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. Pomiarów 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 Inspektora Nadzoru. 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 pyłace.

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

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytłaczynymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

Podłoże betonowe pod impregnację powinno być całkowicie wysuszone. W okresie dezdeszczowym konstrukcja nie wymaga dodatkowego suszenia. Natomiast w przypadku wykonywania impregnacji w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym wskazane jest osuszenie powierzchni betonu.

5.3. Wykonanie izolacji

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta wybranego systemu izolacyjnego. 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 Inspektora Nadzoru, 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.

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 zdola 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 stwierdzi się za cienką lub za grubą warstwę, powinny zostać poprawione. Prawidłowo 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.

5.3. 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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. 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 Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru. Jakość materiałów do ewentualnych napraw uszkodzeń izolowanej powierzchni betonowej - wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub aprobatkach technicznych. Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

6.2. 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%. Pomiaru należy wykonywać w losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru 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 prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża.

6.3. 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 ciemnobrązową, 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 Inspektora Nadzoru.

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^2] powierzchni podlegającej izolacji.

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 Inspektora Nadzoru.

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m^2 izolacji uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- oznakowanie miejsca robót,
- 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/utylicacja,
- 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

M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

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

M.15.02.00. Izolacje grube**M.15.02.01. Izolacja arkuszowa z papy zgrzewalnej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej dla obiektu mostowego w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA..**

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 jednowarstwowej izolacji z papy zgrzewalnej o grub. min. 5 mm (oraz układanie dodatkowych warstw papy) na wszystkich powierzchniach elementów konstrukcji obiektu wskazanych w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Papa zgrzewalna – rolowy materiał izolacyjny złożony z osnowy z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowaną masą polimeroasfaltową. Dolna powierzchnia papy jest zabezpieczona przed sklejeniem w rolce, cienką folią z tworzywa sztucznego, która ulega stopieniu w wyniku ogrzania płomieniem palnika gazowego podczas układania papy. Górna powierzchnia papy jest zabezpieczona przed sklejeniem posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa przyklejana jest do izolowanej powierzchni po nadtopieniu jej dolnej powierzchni palnikiem gazowym (termozgrzewanie).

Środek gruntujący – preparat asfaltowy, polimeroasfaltowy lub żywiczny наносzony na izolowaną powierzchnię przed ułożeniem właściwej izolacji z papy, zwiększający jej przyczepność do podłoża.

Pozostałe 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 Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko materiały systemu izolacyjnego dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie mostowym zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności.

Na jednym obiekcie powinny być zabudowane materiały izolacyjne jednego systemu, pochodzące od jednego producenta.

2.1. Wymagania dotyczące materiałów**2.1.1. Papa zgrzewalna**

Papa powinna posiadać osnowę z włókniny poliestrowej przesyconej i obustronnie powleczonej masą polimeroasfaltową modyfikowaną elastomerem SBS. Arkusze papy powinny mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce.

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy nawierzchni jezdni (180÷250°C). Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań wg
1	Długość arkusza (L – wg producenta)	cm	$\pm 1,0\%L$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza (S – wg producenta)	cm	$\pm 2,0\%S$	PN-B-04615
3	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
5	Giętkość, na wałku średnicy $\phi 30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	≤ -20	PN-B-04615
6	Prześlakliwość ¹⁾	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3 lub PN-B-04615
7	Nasiakliwość	% (m/m)	$\leq 0,5$	PN-B-04615
8	Sila zrywająca przy rozciąganiu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 1000 ≥ 800	PN-EN 12311-1 Badanie należy wykonywać w temperaturze $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$
9	Wydłużenie względne przy zerwaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 40 ≥ 40	PN-EN 12311-1 Badanie należy wykonywać w temperaturze $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$
10	Sila zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 200 ≥ 200	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4 Badanie należy wykonać w temperaturze $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$
11	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
12	Przyczepność do podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Badanie należy wykonać w temperaturze $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	≥ 100	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu (elastomeroasfaltu SBS) wytopionego z papy zgrzewalnej				
14	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	$^{\circ}\text{C}$	≥ 90	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	$^{\circ}\text{C}$	≤ -20	PN-EN 12593
16	Analiza w podczerwieni	----	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 Badanie na próbce asfaltu wyciętej z papy

1) Badanie prześlakliwości należy wykonać wg jednej z metod; wyniki obu metod są równoważne.

2.1.2. Środki gruntujące

Dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący, zgodnie z zaleceniami producenta papy. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	---	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	---	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
3	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/10
4	Zawartość wody ²⁾	%	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 9029
5	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 3÷5	s	$\eta \pm 10\% \eta$ ³⁾	PN-EN ISO 2431

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych; w temperaturze $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą równą błonkę bez pęcherzy.

2) Dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody nie jest możliwe, należy zbadać sedimentację (wymagana wartość $\leq 1,0\%$) wg procedury badawczej IBDiM PB/TM-1/8.

3) η - lepkość określona przez producenta

Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20°C ¹⁾	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TWm-24/97
2	Gęstość ²⁾	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho$ ³⁾	PN-C-89085-03
3	Lepkość dynamiczna ²⁾	mPas	$\eta \pm 5\% \eta$ ³⁾	PN-C-89085-06
4	Przyczepność ⁴⁾ do podłoża betonowego ⁵⁾ - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/6

1) Wymaganie w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza

2) Wymagania w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza

3) ρ - gęstość i η - lepkość określona przez producenta

4) Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej

5) Dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Żywiczne środki gruntujące należy dobierać odpowiednio do wieku i wilgotności powierzchni betonu w zakładanym czasie wykonywania gruntowania podłoża pod izolację (gruntowanie betonu świeżego, młodego, wilgotnego lub suchego).

3. Sprzęt

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

Do wykonania robót izolacyjnych, w zależności od uwarunkowań, należy stosować:

- szczotki, piaskownice, śrutownice, lance wodne, odkurzacze przemysłowe, sprężarki z filtrem przeciwolewowym - do przygotowania podłoża,
- szczotki, wałki, gracie gumowe, mieszadła – do przygotowania i nakładania środka gruntującego,
- palniki gazowe jedno- dwu- i wielopłomieniowe oraz duże butle z gazem do zasilania palników – do podgrzewania papy przed klejeniem do podłoża,
- urządzenia do odwijania izolacji w czasie podgrzewania,
- wałki dociskające arkusze papy świeżo zgrzanej do podłoża.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Papa zgrzewalna

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i zabezpieczone przed rozwinięciem (owinięcie wstęgą papieru lub folii albo opakowanie w folię termokurczliwą). Rolki papy powinny być ustawione pionowo (w pozycji stojącej) na paletach i zapakowane w folię. Tak przygotowane rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, ustawione w jednej warstwie i zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła.

Rolki papy powinny być oznakowane znakiem CE lub budowlanym oraz posiadać etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę (oznaczenie) wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary i masę arkusza,
- 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).

4.2. Środek gruntujący

Środki gruntujące powinny być pakowane w szczelnie zamykane pojemniki firmowe, zabezpieczające przed wylaniem lub zmianą właściwości techniczno-użytkowych środka, o pojemności uzgodnionej między producentem a odbiorcą. Liczba pojemników oraz liczba warstw pojemników pakowanych na jednej palecie, ustawianych w pozycji stojącej, powinna być określona przez producenta. Składniki żywicznego środka

gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta, jednakże w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

Środki gruntujące powinny być transportowane w warunkach określonych przepisami o przewozie materiałów niebezpiecznych po drogach publicznych. Środki te, pakowane jak wyżej, należy przewozić w pozycji stojącej tak, aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Materiały należy przewozić w temperaturze przechowywania, określonej przez producenta.

Środki gruntujące należy magazynować w pozycji stojącej, w szczelnie zamkniętych oryginalnych pojemnikach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi.

Każdy pojemnik ze środkiem gruntującym powinien być oznakowany znakiem CE lub budowlanym oraz posiadać etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę (oznaczenie) wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i numer partii,
- masę netto zawartości pojemnika,
- proporcje mieszania (w przypadku środków żywicznych),
- 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).

5. Wykonanie robót

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

5.1. Ogólne warunki wykonywania izolacji

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.

Jeżeli producent materiałów izolacyjnych nie podaje innych wymagań, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego wbudowania 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 ST).

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 dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów żywicznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki gruntującej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie.

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

Jeśli zachodzi konieczność układania 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. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w

większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

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.

5.2. Podłoże pod izolację

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

Podłoże betonowe pod impregnację powinno być całkowicie wysuszone. W okresie dezdeszczowym konstrukcja nie wymaga dodatkowego suszenia. Natomiast w przypadku wykonywania impregnacji w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym wskazane jest osuszenie powierzchni betonu.

5.3. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót.

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.

Środek gruntujący należy przygotować wg zaleceń producenta, po uprzednim sprawdzeniu stanu opakowania i terminu przydatności do stosowania. W przypadku gruntów żywicznych należy zawsze bezwzględnie przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji, sposobu i czasu mieszania składników, uważając, aby nie napowietrzyć mieszaniny.

Stosowny materiał należy nanosić równomiernie (najczęściej jednokrotnie) na gruntowane podłoże za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских, w ilości zalecanej przez producenta. Zużycie materiału i ilość nakładanych warstw są zależne od samych właściwości materiału (gęstość, lepkość) oraz od chłonności podłoża (jego porowatości i szorstkości). W przypadku środków żywicznych, podczas ich aplikacji na podłoże, należy zwracać uwagę na nieprzekraczanie czasu przydatności do użycia zmieszanych składników. Powierzchnię świeżo zagruntowaną materiałem żywicznym, należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym – o granulacji i w ilości określonej przez producenta środka żywicznego. Po jego utwardzeniu, nadmiar posypki piaskowej należy usunąć.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, zapyleniem i wpływem czynników atmosferycznych. Należy unikać ruchu (pieszego, kołowego) po świeżo zagruntowanym podłożu. Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu (lub utwardzeniu) środka gruntującego.

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

5.4. Układanie izolacji

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

Poszczególne arkusze należy przyklejać na zagruntowane podłoże, łącząc je ze sobą na zakład. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami papy nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm. Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. W żadnym miejscu grubość izolacji nie powinna przekraczać 3-ch grubości arkusza. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4-ch arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

Podczas klejenia, powierzchnię arkusza papy należy podgrzewać palnikiem gazowym lub przy pomocy maszyny do automatycznego układania papy aż do roztopienia masy polimeroasfaltowej na spodniej stronie arkusza i docisnąć do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki, na szerokości co najmniej 2,0 cm na całej długości podgrzewanej rolki.

Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem - nie naciągając przyklejanego materiału.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

Wszystkie arkusze papy powinny dokładnie przylegać do podłoża bez niedoklejenia, fałd, wybrzuszeń, pęcherzy i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego. Niedopuszczalne są także uszkodzenia w postaci przebić lub przecięć a także zmniejszone zakłady arkuszy lub ich brak. 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 Inspektora Nadzoru.

Na wykonanej izolacji, w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, należy ułożyć dodatkową warstwę papy zgrzewalnej; drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntowania.

Na ułożonej izolacji należy w jak najszybszym terminie wykonać zaprojektowane warstwy nawierzchni jezdni, warstwy ochronne i chodniki. Izolacja nie może pozostać na okres zimy nie przykryta.

Wszelki ruch technologiczny ludzi i pojazdów po izolacji, niezwiązany bezpośrednio z układaniem warstwy ochronnej lub nawierzchni jest zabroniony do czasu wykonania tych warstw. Składowanie na wykonanej izolacji materiałów i narzędzi oraz parkowanie pojazdów i maszyn budowlanych jest niedopuszczalne.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. 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 materiały i wyroby do 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 Inspektora Nadzoru Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów (wyrobów) wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta lub też wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

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 ST). Podana w „Zaleceniach...” minimalna liczba oznaczeń, a wraz z nią wyliczona średnia wartość wytrzymałości, odnosi się odrębnie do każdego badanego elementu (płyta pomostu, płyta przejściowa).

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%. Pomiarów należy wykonywać w losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru punktach oraz miejscach budzących wątpliwości (powierzchnie zaciemnione spowodowane wilgocią).

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

Szorstkość powierzchni należy sprawdzać w 3-ch losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru miejscach na każde 50 m² podłoża, metodą wypełnienia piaskiem podaną w załączniku do „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża. Równość poprzeczną należy sprawdzić w osiach podpór i w środku rozpiętości każdego przęsła.

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 powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących). Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących prawidłowo zagruntowana powierzchnia, po ich utwardzeniu, powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Układanie (przyklejanie) papy powinno być kontrolowane na bieżąco w sposób ciągły, na zgodność z wymaganiami pkt 5.4 niniejszej Specyfikacji. W szczególności należy sprawdzać równość układania arkuszy i szerokość zakładów, prawidłowość sklejania krawędzi oraz przyklejania do podłoża (zwłaszcza w miejscach newralgicznych). Sprawdzenie stanu przyklejenia papy do podłoża należy przeprowadzać wzrokowo dla całej izolowanej powierzchni oraz za pomocą młotka drewnianego poprzez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m² powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podłożem.

Prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i barwę. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.

Po wykonaniu izolacji należy przeprowadzić badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie powinno być zrealizowane na kilku losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru polach na obiekcie, wyznaczonych odrębnie dla każdego badanego elementu (płyta pomostu, płyty przejściowe). Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Badanie wykonać metodą „pull-off” wg procedury badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/5, przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża (w temp. otoczenia +18÷22°C) na danym polu badawczym, nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 1 (Lp.12) niniejszej Specyfikacji.

Przy dobrze przyklejonej do podłoża izolacji, zerwanie nastąpić powinno w masie polimeroasfaltowej poniżej osnowy papy (część asfaltu z papy powinna pozostać na podłożu). Przy wyliczaniu średniej wartości przyczepności, należy uwzględnić tylko pomiary w których nastąpiło powyższe zerwanie.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacji, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania.

Przed ułożeniem nawierzchni lub warstwy ochronnej na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i dokonać jej odbioru. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość napraw błędów izolacji (pkt. 5.4 niniejszej Specyfikacji), wykonane naprawy muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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 [m²] powierzchni podlegającej izolacji.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² izolacji uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- opracowanie projektu roboczego,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji,
- sprawdzenie powierzchni betonowej,
- przygotowanie powierzchni podłoża do wykonania izolacji,
- zagruntowanie izolowanej powierzchni,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą Specyfikacją i dokumentacją projektową,
- 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/utylicacja,
- 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-EN 12311-1	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula

PN-EN 12593	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN ISO 9029	Ropa naftowa. Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna
PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wpływu za pomocą kubków wpływowych
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-C-89085-03	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
PN-C-89085-06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

10.2. Inne dokumenty

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. z późn. zmianami).

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

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).

Procedury badawcze IBDiM PB/TM-1/1 ÷ 1/10 oraz PB/TWm-24/97.

Instrukcje układania izolacji zgrzewalnej (oprac. producenta - w języku polskim).

Aprobaty techniczne wyrobów.

STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.

M.15.03.00. Nawierzchnie drogowe

M.15.03.01. Nawierzchnia z asfaltu lanego

1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania warstw z asfaltu lanego na obiekcie mostowym w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓLKA GOSTOMSKA**

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 warstwy wiążąco-ochronnej grubości 5cm z asfaltu lanego MA 11 na izolacji ustroju niosącego obiektu oraz warstwy z asfaltu lanego MA 5 w poziomie warstwy ścieralnej - jako przeciwspadku w pasie przy krawężniku, w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową wego.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością lepiszcza asfaltowego.

Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, przedmiotowymi wymaganiami technicznymi oraz 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 Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

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

2.1. Materiały składowe do wykonania mieszanki z MA

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej oraz przeciwspadku z MA należy stosować materiały podane w tablicy 1:

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy z MA

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3 i 4
3	Wypełniacz	tablica 5 i 6
4	Asfalt (lepiszcze) 35/50	tablica 7
5	Środek adhezyjny	wg pkt. 2.1.4

2.1.1. Kruszywa

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i przeciwnapadu z MA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3+4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/15}^{a)}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{20} lub Sl_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-3, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

a) $D/d < 4$ Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i przeciwnapadu z MA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3+4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_{F85} i G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{10}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i przeciwnapadu z MA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3+4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_{F85} lub G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

2.1.2. Wypełniacz

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i przeciwspadku z MA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabl. 6
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K _a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{deklarowana}

Tablica 6. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% przechodzącej masy]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

2.1.3. Lepiszczce

Tablica 7. Wymagania dla asfaltu 35/50

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		asfalt 35/50	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35±50	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50±58	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN 12593

2.1.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności z zastosowaniem środka adhezyjnego należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla każdej recepty złożonej do akceptacji.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy - deklarowane przez producenta

2.2. Bitumiczna taśma uszczelniająca

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować termoplastyczną taśmę elastyczną (topliwą pod wpływem ciepła asfaltu lanego), produkowaną na bazie wysoko modyfikowanych asfaltów, posiadającą aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie drogowym i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Grubość taśmy powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

3. Sprzęt

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

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych (WMA)

Produkcja mieszanki MA powinna odbywać się w WMA o cyklicznym lub ciągłym systemie produkcji mieszanki, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji. Wytwórnia (otaczarka) powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Wykonawca robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wytwórnię (lub wytwórnie – pkt. 5.2 STWiORB) mieszanek mineralno-asfaltowych (WMA). Mieszanekę do ręcznego układania można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym, wyposażonym w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury.

3.2. Sprzęt do wykonania warstw nawierzchni z MA

Do wykonania nawierzchni z MA Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego, wyposażonych w podgrzewaną belkę rozkładającą, hydrauliczny układ regulacji grubości i profilu warstwy oraz wstępny dystrybutor masy bitumicznej,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

UWAGA! Sprzęt używany do wykonania robót nie może uszkodzić izolacji obiektu.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.1. Transport mieszanki asfaltu lanego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę sukcesywnie w zależności od postępu robót, z zachowaniem dopuszczalnych wartości temperatur. Mieszanka MA powinna być przewożona w specjalnych kotłach transportowych, termoizolowanych z mieszadłem, z podgrzewaniem i z możliwością automatycznej regulacji temperatury mieszanki. W czasie transportu asfalt lany musi być przez cały czas mieszany w kotle. Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale:

- z asfaltem 35/50: od 200°C do 230°C,

przy czym:

- najwyższa temperatura dotyczy mieszanki MA bezpośrednio po wytworzeniu,
- najniższa temperatura dotyczy mieszanki MA dostarczonej na miejsce wbudowania,
- czas transportu nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do 230°C,
- podane temperatury nie dotyczą mieszanek dla których stosowany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek; w tym przypadku należy się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki MA do warstwy wiążącej i przeciwnospadku, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej MA, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki MA i reprezentatywne próbki materiałów. Przedstawiona do akceptacji recepta powinna zawierać, oprócz przesiewu, odsiew mieszanki mineralnej podany w dokładnością do 0,1%.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty kontrolne. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej i przeciwnospadku z asfaltu lanego MA oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza dla asfaltu lanego do wykonania warstwy wiążącej i przeciwnospadku

Właściwość	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 5 Przesiew, [% (m/m)] Zawartość asfaltu B_{min}	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 11 Przesiew, [% (m/m)] Zawartość asfaltu B_{min}
Wymiar sita # w mm:	od - do	od - do
16	–	100
11,2 (11)*	–	90 – 100
8	100	70 – 85
5,6 (5)	90 – 100	–
2	55 – 65	45 – 55
0,125	27 – 42	22 – 35
0,063	24,0 – 32,0	20,0 – 28,0
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min6,8}$	$B_{min6,5}$

* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

** minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³.

Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznacza się ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots P_n$ = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots \rho_n$ = gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników oraz błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2 (2010).

Próbki laboratoryjne mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki:

– z asfaltem 35/50: 140°C ±5°C

Zaprojektowana mieszanka asfaltu lanego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości asfaltu lanego

Właściwość	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		Metoda badania
	MA 5	KR 3	
Oporność na deformacje trwałe	$I_{min1,0}$ $I_{max4,0}$ $I_{nc0,6}$	$I_{min1,0}$ $I_{max3,0}$ $I_{nc0,6}$	PN-EN 12697-20

5.2. Wytwarzanie mieszanki asfaltu lanego

Mieszankę mineralno-asfaltową MA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być wagowe, zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym; podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna

być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej MA, która powinna wynosić:

– 200+230°C z asfaltem 35/50,

Temperatura mieszanki asfaltu lanego w trakcie wytwarzania oraz po jej zakończeniu powinna wynosić maksymalnie 230°C ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów.

W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego. Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność powinna być udokumentowana. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym; mieszanka winna uzyskać jednorodność pod względem wyglądu i konsystencji.

Mieszankę MA do ręcznego układania na przeciwnadkach lub ściekach przykrawężnikowych można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym, wyposażonym w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

5.3. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż +5°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru a także na wilgotnym lub oblodzonym podłożu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą (ochronną), stanowi płyta ustroju niosącego obiektu pokryta izolacją wg STWiORB M.15.02.01. Podłoże to powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.), nie powodując uszkodzeń ułożonej izolacji.

Podłoże, pod warstwę przeciwnadku z MA w warstwie ścieralnej, stanowi warstwa wiążąca (ochronna). Podłoże to powinno być na całej powierzchni czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, wyprofilowane, równe i bez kolein.

Z każdego podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże na którym układana jest warstwa asfaltu lanego nie powinno być skrapiane lepiszczem bitumicznym.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej należy sprawdzić czy zostały wykonane elementy odwodnienia (drenaże, sączki, wpusty); urządzenia odwadniające zabezpieczyć przed „zataniem” mieszanką mineralno-asfaltową.

Styki krawężników oraz innych urządzeń przylegających do nawierzchni (dylatacje itp.) powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego oklejone taśmą bitumiczną zgodną z wymaganiami pkt. 2.2.

5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

5.6. Wbudowanie mieszanki asfaltu lanego

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki (rozkładarki) wyposażonej w podgrzewaną belkę rozkładającą oraz układ automatycznego regulowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi

odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być tak zasilana, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka; masę z kotła transportowego należy podawać bezpośrednio do układarki. Temperatura wbudowania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania.

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej na obiekcie uwarunkowane są parametrami podłoża. W celu określenia niwelety warstwy, na obiekcie powinna być założona siatka punktów pomiarowych w rozstawie ok. 4 x 4 m. W szczególności punkty pomiarowe powinny znajdować się przy krawężnikach, w osi odwodnienia oraz osi jezdni. Na podstawie pomiarów niwelacyjnych należy określić grubość nawierzchni w poszczególnych punktach. W przypadku, gdy grubość warstwy nie spełnia wymagań, można ją miejscowo zmniejszyć lub zwiększyć w granicach dopuszczalnej tolerancji wg pkt. 6.3.2 niniejszej STWiORB.

Projektowany profil (poprzeczny i podłużny) wykonywanej warstwy ochronnej (wiązącej) uzyskiwany może być za pomocą stalowych listew prowadzących. Prowadnice należy ustawić na stalowych podkładkach zgodnie z geodezyjnymi wynikami pomiarów grubości. Dzięki prowadnicom możliwe jest wykonanie warstwy ochronnej (wiązącej) o zmiennych spadkach (poprzecznych i podłużnych) oraz o zmiennej grubości.

Zaleca się układanie asfaltu lanego warstwy wiążącej całą szerokością jezdni; można używać rozkładarki pracujące obok siebie w technologii rozkładania „gorące przy gorącym” przy zapewnieniu prawidłowego i szczelnego połączenia układanych pasów warstwy.

Zaleca się układanie MA warstwy wiążącej na obiekcie w sposób ciągły tj. bez przerw technologicznych, w ramach jednej działki roboczej. W przypadku, gdy wystąpi konieczność zakończenia działki roboczej na obiekcie, na czas po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę, krawędź warstwy asfaltu należy zakończyć pionowo w linii prostej, prostopadle do kierunku ruchu. Dalsze wbudowywanie mieszanki należy poprzedzić wykonaniem spoiny technologicznej z taśmą termoplastyczną wg pkt. 2.2. Połączenie technologiczne powinno być jednorodne i szczelne.

Ułożenie warstwy ścieralnej może nastąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.7. Wykonanie przeciwspadków z asfaltu lanego

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie Wykonawca powinien określić sposób przygotowania miejsca na ułożenie asfaltu lanego na przeciwspadkach, albo:

- ułożyć warstwę ścieralną tylko do krawędzi załomu przeciwspadku, zabezpieczając powierzchnię na przeciwspadek aż do krawężnika, np. elementem odpowiedniej szerokości i o około 5-10mm mniejszej grubości od grubości warstwy ścieralnej (odpornym na działania termiczne tej warstwy),
- ułożyć warstwę ścieralną na całej szerokości jezdni, a następnie wyciąć w tej warstwie koryto między krawężnikiem a krawędzią załomu przeciwspadku do poziomu warstwy wiążącej z asfaltu lanego (sposób wycinania musi wykluczać możliwość uszkodzenia drenaży).

Mieszankę asfaltu lanego na przeciwspadkach należy układać ręcznie (łopatami, gładzikami) dowożąc masę z kotła transportowego do miejsca wbudowania taczakami. W przypadku gdy grubość warstwy przeciwspadku jest > 4,0cm prace należy prowadzić w dwóch etapach:

- wykonanie warstwy wyrównującej w przygotowanym korycie,
- wykonanie warstwy przeciwspadku z zachowaniem spadku poprzecznego.

Nie przewiduje się wykonywania posypki uszorstniającej górną powierzchnię przeciwspadku.

Złącze robocze warstwy ścieralnej i przeciwspadku powinno być równe i wypełnione taśmą termoplastyczną wg pkt. 2.2.

Nawierzchnia na przeciwspadku może być eksploatowana po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt mieszanki MA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki MA i reprezentatywne próbki materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 10

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki asfaltu lanego	Każdy kocioł transportowy przy załadunku i w czasie wbudowywania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 500 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 500 ton.
4.	Odporność na deformacje trwałe	Jedna próbka dla przy produkcji do 500 ton, dwie próbki przy produkcji
WYKONANA WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO		
5.	Grubość warstwy	Badana metodami geodezyjnymi, z częstotliwością co 10m i nie mniej niż w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości)
6.	Penetracja i przyrost penetracji	1 próbka na każde 500m ² warstwy

6.2.1.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce.

6.2.1.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.3

6.2.1.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki BA pobranej z mieszanki z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłki $\pm 0,25\%$ [m/m].

6.2.1.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchył podanych poniżej:

Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki i średnie od założonego składu [%]	
Przechodzi przez sito	Asfalt lany
D	± 4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	± 4
2 mm	± 3
0,063 mm	$\pm 2,0$
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,25$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Wykonawca ma obowiązek zadeklarować w badaniu typu, które sito jest charakterystyczne dla kruszywa drobnego oraz kruszywa grubego zgodnie z PN-EN 13108-21 załącznik A.3, punkt A.3.1, Tab. A1

6.2.1.5. Penetracja i przyrost penetracji (odporność na deformacje trwałe)

Penetracja i przyrost penetracji powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych. Zagłębienie trzpienia podczas badania próbki sześciennnej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub z materiału pobranego z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości podanej w tablicy 11 o więcej niż +1,0mm, -0,4mm.

6.2.1.6. Pomiar grubości warstwy

Grubośći wykonanej warstwy należy określać metodami geodezyjnymi. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki MA**6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 11

Tablica 11. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	pomiar łatą i klinem lub metodą równoważną użyciu łaty i klina
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 6.3.5
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 50 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Pomiary należy wykonywać co 10m, w tym w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości). Szerokość wykonanej warstwy wiążącej (ochronnej) nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż szerokość wynikająca z tolerancji ustawienia krawężników na obiekcie. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem, nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

Szerokość przeciwnospadku w warstwie ścieralnej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu oraz w środku szerokości przeciwnospadku a równości poprzecznej w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu. Do oceny równości należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiary wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej (ochronnej) nie mogą przekroczyć 9mm.

Nierówności wzdłuż przeciwnospadku nie mogą przekraczać 6mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać 3 razy na długości przęsła (w osiach podpór i w środku rozpiętości) lecz nie rzadziej niż co 20 m (co 10 m na przeciwnospadkach) oraz w punktach głównych łuków poziomych. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem. Spadki poprzeczne warstwy z MA na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ dla warstwy wiążącej oraz z tolerancją $\pm 2,5\%$ (lecz nie więcej niż 10mm) dla przeciwnospadku.

6.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników z wymaganymi rzędnymi wg dokumentacji projektowej. Rzędne należy mierzyć wzdłuż osi jezdni, osi odwodnienia i wzdłuż krawężników, w oparciu o siatkę punktów pomiarowych jak przy pomiarze grubości warstwy (w tym w 3-ch przekrojach na przęsło: w osiach podpór i w środku rozpiętości). Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 5 mm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie sprawdzać co najmniej w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości); dodatkowe pomiary należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych. Oś warstwy (wiążącej) w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 2 cm na długości każdego przęsła.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzane wizualnie na całej długości każdego złącza, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy asfaltowe powinny być w jednym poziomie.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzany wizualnie poprzez oględziny całej powierzchni wykonanej warstwy na obiekcie, powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

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^2] wykonanej warstwy wiążącej (ochronnej) nawierzchni jezdni na obiekcie, o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m^2] wykonanej warstwy przeciwwspadku w warstwie ścieralnej nawierzchni jezdni, wzdłuż krawężników na obiekcie, o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty związane z wykonaniem warstwy wiążącej na obiekcie podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu a z wykonaniem przeciwwspadku – jak roboty związane z wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania na obiekcie 1 m^2 warstwy wiążącej z asfaltu lanego uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- roboty przygotowawcze; przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji),
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, wpustów, sączków, urządzeń dylatacyjnych itp.,
- pokrycie taśmą topliwą krawędzi urządzeń obcych, krawężników, urządzeń dylatacyjnych,
- opracowanie recept laboratoryjnych dla mieszanki mineralno-asfaltowej MA 11,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej MA 11,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami,
- wykonanie spoin, połączeń i uszczelnień technologicznych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń (laboratoryjnych i terenowych),
- prowadzenie wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót z odpadów, ich usunięcie i likwidacja/utylicacja,
- 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 wykonania na obiekcie 1 m² warstwy przeciwnospadku z asfaltu lanego w warstwie ściernalnej przy krawężniku uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- roboty przygotowawcze; przygotowanie miejsca (koryta) dla ułożenia asfaltu lanego na przeciwnospadkach przy krawężnikach, oczyszczenie podłoża (w-wy wiążącej) w przygotowanym korycie,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, wpustów, urządzeń dylatacyjnych itp.,
- pokrycie taśmą topliwą krawędzi urządzeń obcych, krawężników, urządzeń dylatacyjnych,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej MA 5,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego (fakultatywnie),
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej MA 5,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- ręczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami,
- wykonanie spoin, połączeń i uszczelnień technologicznych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń (laboratoryjnych i terenowych),
- prowadzenie wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót z odpadów, ich usunięcie i likwidacja/utylicacja
- 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.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-6	Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na piny przeciwoślodziowe
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw nr 43 poz. 430.

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010. Załącznik 1 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Załącznik 2 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

M.15.03.03. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na obiekcie mostowym w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

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 STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej grubości 4cm z betonu asfaltowego AC 11 S dla drogi klasy technicznej Z o kategorii ruchu KR3.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Typ mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągła lub nieciągła), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania lub wbudowania.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego kruszywa.

Mieszanka drobnoziarnista - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16mm.

Beton asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3
3	Wypełniacz	tablica 4 i 5
4	Asfalt: 50/70	tablica 6

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/20}^a$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{20} lub Sf_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszkanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowane\ nie\ mniej\ niż\ 48}$
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_{NaCl7}
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
a) $D/d < 4$		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{A85} lub G_{F85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{deklarowana}$

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, °C	≥ 230	PN-EN ISO 2592
4.	Pozostała penetracja po starzeniu, %	≥ 50	PN-EN 12607-1
5.	Zmiana masy po starzeniu ^{*)} , %	≤ 0,50	PN-EN 12607-1
6.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, °C	≤ 9	PN-EN 1427
7.	Rozpuszczalność, %	≥ 99,0	PN-EN 12592
8.	Lepkość dynamiczna w 60°C; Pa*s	≥ 145	PN-EN 12596
9.	Temperatura łamliwości wg Fraasa, °C	≤ -8	PN-EN 12593
10.	Indeks penetracji	-1,5 ÷ +0,7	PN-EN 12591, Załącznik A
11.	Lepkość kinetyczna w 135°C, mm ² /s	≥ 295	PN-EN 12595

*) zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Konieczność zastosowania środka adhezyjnego wyniknie po zbadaniu przyczepności lepiszcza do kruszywa. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary kruszywa w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

Ostatecznym badaniem kwalifikacyjnym przyczepności jest badanie odporności na działanie wody ITSR wg WT-2:2010.

2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz złączy technologicznych podłużnych należy stosować gorący asfalt drogowy tego samego rodzaju i gatunku, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Do uszczelnienia złączy technologicznych poprzecznych oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować masy termoplastyczne modyfikowane polimerami lub elastomerami.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$. Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i pochyleniem poprzecznym,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środka niewpływającego szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.3. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

5. Wykonanie Robót

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

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów. Przedstawiona do akceptacji recepta powinna zawierać, oprócz przesiewu, odsiew mieszanki mineralnej podany w dokładnością do 0,1%.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty kontrolne.

Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – warstwa ścieralna dróg o kategorii ruchu KR3

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki AC 11 S
Przechodzi przez:	
16	100
11,2 (11)*	90 – 100
8	60 – 90
5,6	–
2	35 – 50
0,125	8 – 20
0,063	5 – 11
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min5,4}$

* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

** minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria B_{min}*) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

gdzie: ρ_a – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$ – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepte) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Przy ustalaniu składu mieszanki AC 11 S należy stosować projektowanie empiryczne.

Próbki laboratoryjne mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki z asfaltem 50/70 $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 1+3

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 4+5.

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR3

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{min2,0}$; $V_{max4,0}$	PN-EN 12697-8
2.	Odporność na deformacje trwale ¹⁾ ; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100} , grubość płyty 40mm	$WTS_{AIR0,50}$ PRD_{AIR} Deklarowane	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody ¹⁾ , warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	$ITSR_{90}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ²⁾ , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥ 98	pkt. 6.2.1.7 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{min2,0}$; $V_{max5,0}$	pkt. 6.2.1.8 niniejszej STWiORB

1) Oznaczane tylko na etapie projektowania mieszanki AC
2) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku do WT-2 2010

5.2. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 50/70 140÷180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym miesiącu.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-bitumicznej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- d) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- e) określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

f) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionych z Inżynierem.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż $+10^{\circ}\text{C}$. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.6. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie dopuszcza się wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu (na warstwie wody pokrywającej równomiernie powierzchnię podłoża pod wbudowywaną warstwą asfaltową).

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być pokryte taśmą asfaltową.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym.

Wykonanie złączy jak opisano w pkt. 5.8.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0cm.

5.8. Złącza

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
 - 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie
- Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów.,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 9

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 500 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 500 ton.
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz przy produkcji do 500t i nie rzadziej niż 2 razy przy produkcji powyżej 500t
BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z MIESZANKI AC		
5.	Grubość warstwy	2 próbki
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2 próbki
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej

6.2.1.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.2.1.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.3.

6.2.1.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$ [m/m].

6.2.1.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki i średnie od założonego składu [%]	
Przechodzi przez sito	Mieszanki drobnoziarniste
D	± 4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	± 4
2 mm	± 3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	± 2
0,063 mm	$\pm 1,0$
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,3$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Wykonawca ma obowiązek zadeklarować w badaniu typu, które sito jest charakterystyczne dla kruszywa drobnego oraz kruszywa grubego zgodnie z PN-EN 13108-21 załącznik A.3, punkt A.3.1, Tab. A1

6.2.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8.

6.2.1.6. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać metodami geodezyjnymi. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych.

6.2.1.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poza obiektem na dojazdach, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać wg PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek).

6.2.1.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki AC

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	co 10m, w tym w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości).
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu łatą i klinem lub metodą równoważną
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5m dla każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 6.3.6
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości);
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej na obiekcie nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż szerokość wynikająca z tolerancji ustawienia krawężników na obiekcie i tolerancji przewidzianej dla szerokości przeciwpadku z asfaltu lanego.

6.3.3. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę z wykorzystaniem 4-m łaty i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.

Nierówności podłużne warstwy ścieralnej nie mogą przekraczać 6 mm.

6.3.4. Równość poprzeczna warstwy

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę stosując 4-m łatę i klina lub metodą równoważną użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy ścieralnej nie mogą przekroczyć 6mm.

6.3.5. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników z wymaganiami rzędnymi wg dokumentacji projektowej. Rzędne należy mierzyć wzdłuż osi jezdni, osi odwodnienia i wzdłuż krawężnika stykowego z warstwą, w oparciu o siatkę punktów pomiarowych jak przy pomiarze grubości warstwy (w tym w 3-ch przekrojach na przęsło: w osiach podpór i w środku rozpiętości). Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 5 mm.

6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy ścieralnej w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 2 cm na długości każdego przęsła..

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.3.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania warstwy ścieralnej uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne nadatki technologiczne,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zastąpienie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.
- 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.

10. Przepisy związane

Podane w M.15.03.01

M.15.05.00. Nawierzchnie chodników**M.15.05.02. Izolacja-nawierzchnia epoksydowo – poliuretanowa****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki wykonywanej z materiałów na bazie żywicy syntetycznych, spełniającej funkcję izolacji i nawierzchni na powierzchniach elementów i konstrukcji obiektu inżynierskiego w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

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 pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje wykonanie powłoki z materiałów na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu, na wszystkich powierzchniach betonowych elementów konstrukcji obiektu wskazanych w dokumentacji projektowej. Łączna grubość powłoki (po utwardzeniu) powinna wynosić min. 5mm

1.4. Określenie podstawowe

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania 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 Inspektora Nadzoru.

2.. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Do wykonania izolacji-nawierzchni na obiekcie można zastosować tylko materiały 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 rekomendowanych lub aprobowanych przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji-nawierzchni należy stosować materiały chemoutwardzalne o spoiwie epoksydowo – poliuretanowym, tworzące po utwardzeniu twardo-ciagliwą i elastyczną powłokę (w temperaturze od -20°C do +60°C), o bardzo dużej odporności mechanicznej na ścieranie, uderzenia i przecięcia, o dobrej przyczepności do podłoża, odporną na procesy starzenia się i wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz), zdolną do przekrywania rys, wykazującą wysoką odporność chemiczną (zwłaszcza na działanie benzyny, oleju napędowego i środków odładowczych), o odpowiedniej szorstkości przeciwdziałającej poślizgowi pieszych lub kół pojazdów.

Niezależnie od powyższych wymagań, materiały zastosowane w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, powinny wykazywać odporność na promieniowanie UV (samoistnie lub z dodatkową powłoką zamykającą).

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania przedmiotowych Polskich Norm (PN) lub Aprobatach Technicznych (krajowych IBDiM lub europejskich) przy czym minimalne wymagania dla wykonanej powłoki zawiera tabela 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące właściwości wykonanej powłoki na podłożu betonowym (izolacyjno-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym).

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura Badawcza IBDiM PB-TM-X3
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
5	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-B-04111
6	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436

Jako wypełniacz i posypkę do wykonania izolacyjno-nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacyjno-nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej warstwy izolacyjno-nawierzchni. W przypadku izolacyjno-nawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane. W przypadku izolacyjno-nawierzchni na powierzchniach nie obciążonych ruchem (np. górna pow. gzymsów) można nie stosować posypki uszorstniającej górną (zamykającą) warstwę powłoki.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacyjno-nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Wymagane właściwości kruszywa oraz metody ich badań powinny być określone przez producenta materiałów dla danego rodzaju izolacyjno-nawierzchni; dane te producent deklaruje w stosownych dokumentach (aprobata, karty techniczne, certyfikaty, instrukcje wykonania itp.).

Wymaganą kolorystykę nawierzchni zaleca się uzyskiwać poprzez dodanie odpowiedniego pigmentu do żywicy podstawowej lub też barwienie kruszywa stosowanego do uszorstnienia. Nie dopuszcza się nanoszenia dodatkowej warstwy barwiącej z farby na wykonanej powłoce.

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.

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.

Mieszania składników zaleca się wykonywać przy użyciu mechanicznego mieszadła wolnoobrotowego. Do aplikacji materiałów izolacyjnych Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie rozpuszczalników; można także stosować urządzenia do natryskiwania (bezpowietrznego). 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 izolacyjno-nawierzchniowego powinny być pakowane, transportowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacyjno-nawierzchni należy ustalić materiały niezbędne do realizacji robót (rodzaj, ilość), wyznaczyć zakres wykonywanych robót (elementy, powierzchnie) oraz określić kolejność, sposób i termin ich wykonywania. Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiora rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.2. Warunki atmosferyczne

Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiałów izolacyjno-nawierzchniowych, dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych (temperatura, wilgotność) i technologicznych - podanych w aktualnych 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 oraz temperaturę powietrza i podłoża. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru (ze względu na możliwość zapylenia podłoża) oraz przy silnym nasłonecznieniu, podczas opadów śniegu, gradu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie mgły oraz gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa lub szron. Wilgotność względna powietrza nie powinna być wyższa niż 80÷85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +10°C (większość żywic epoksydowych przestaje sieciować w niższej temperaturze) i gdy temperatura otoczenia nie przekracza +30°C, przy czym temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

Jeżeli zachodzi konieczność wykonania robót w złych warunkach pogodowych (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 składowane żadne materiały sypkie i pyłące. Roboty powinny być wykonywane bardzo starannie - przez pracowników przeszkolonych w zakresie znajomości zasad i technologii stosowania wybranych materiałów oraz umiejętności wykonywania prac tego typu.

5.3. Przygotowanie podłoża pod izolację-nawierzchnię

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego a wykonaniem izolacji-nawierzchni należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów. Jeżeli producent materiałów izolacyjnych nie podaje innych wymagań, to izolację-nawierzchnię zaleca się 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).

Izolację-nawierzchnię 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 $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna pojedynczego pomiaru $\geq 1,0$ MPa,
- podłoże suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 4%,
- podłoże czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji i osypujących się części, mleczka cementowego, pyłów, plam olejów, tłuszczów, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże równe: na powierzchniach o stałym pochyleniu nie ma zastoi wody a na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m nie wykazuje wgłębień i wybrzuszeń większych niż 5 mm,
- podłoże gładkie: powierzchnia powinna być lekko szorstka (do 1 mm), winna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, kawern, wystających ziaren kruszywa, lokalne nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi, wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°.

Bezpośrednio przed nałożeniem pierwszej warstwy powłoki (warstwy gruntującej), 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 niszczą materiału konstrukcyjnego podłoża.

Z całej powierzchni należy usunąć złuszczenia, mleczko cementowe, odstające grudki związanego betonu, luźne części betonu i inne zanieczyszczenia naniesione podczas budowy a pogarszające przyczepność warstw izolacyjno-nawierzchniowych do podłoża. Niezwiązane i związane części betonu można odbić młotkami, skuć lub zeszlifować, a duże powierzchnie, jeśli tego wymagają, oczyścić metodą strumieniowości (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 przeciwolejowy i przeciwwodny.

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

Oczyszczona i odpylona powierzchnia powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inspektora Nadzoru do ułożenia izolacji-nawierzchni.

5.4. Wykonanie izolacji-nawierzchni

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta wybranego systemu izolacyjno-nawierzchniowego. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i instrukcjach ich stosowania, opracowanych przez producenta. Zalecenia powinny określać m.in. proporcje i czas mieszania składników, czasokresy przydatności wymieszanego materiału, okresy czasu jakie muszą upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, liczbę, rodzaje i grubości nakładanych warstw, szczegóły aplikacji.

5.4.1. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wskazane jest wykonanie pokrycia próbnego w warunkach budowy (pole referencyjne), dla upewnienia się, że nanoszenie określonego materiału wybraną techniką daje oczekiwany efekt. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów wykonania izolacji-nawierzchni,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii aplikacji,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie izolacja-nawierzchnia wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża aż do wykonania poszczególnych warstw izolacji-nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inspektor Nadzoru badania odbiorcze wykonanego pokrycia.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się odstępianie od wykonywania pokryć próbnych jeżeli zastosowane materiały i technologie ich aplikacji były już wielokrotnie sprawdzone, Wykonawca robót wykazuje się dużym doświadczeniem w realizacji tego typu izolacji-nawierzchni, warunki środowiskowe są porównywalne.

5.4.2. Przygotowanie materiałów

Przygotowanie materiału powinno odbywać się wg wytycznych opracowanych przez producenta. Przed zastosowaniem preparatów należy sprawdzić stan ich opakowań i termin przydatności do użycia. Materiały jednoskładnikowe dostarczane w formie gotowej do użycia należy wymieszać bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza. Wyroby dostarczane jako materiały dwuskładnikowe w stanie gotowym do użycia (w zestawach uwzględniających wymagane proporcje dozowania), należy wstępnie wymieszać osobno bezpośrednio przed użyciem a następnie zmieszać ze sobą; w celu zapewnienia właściwej reakcji obydwu składników należy upewnić się czy została dodana całkowita ilość utwardzacza. Połączone komponenty, za pomocą mechanicznego, wolnoobrotowego mieszadła dokładnie mieszać unikając napowietrzenia mieszanki. W systemach wypełnianych, do mieszanki, podczas powolnego mieszania należy dodawać odpowiednią ilość wypełniacza (piasku kwarcowego). Po wymieszaniu produkt powinien stanowić jednorodną ciecz o jednolitej barwie i konsystencji, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Tak przygotowaną mieszaninę należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać – w tym stanie można ją nanosić na podłoże, przestrzegając nieprzekroczenia czasu przydatności do użycia.

5.4.3. Wykonywanie izolacji-nawierzchni

Izolacji-nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, rozprowadzanej pędzlem lub wałkiem malarskim i wcieranej w podłoże sztywną szczotką lub pacą metalową (materiał można nanosić również natryskiem hydrodynamicznym),
- warstwy podstawowej, nanoszonej szpachlą zębatą lub gumową gracą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości),
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Przed nałożeniem warstwy gruntującej izolacji-nawierzchni, Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Materiał gruntujący należy aplikować jedno- lub dwukrotnie (w zależności od stanu i jakości podłoża). Powierzchnię należy nasączyć cienką, równomierną warstwą wyrobu, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania jednorodnego nasycenia betonu na całej gruntowanej powierzchni. Świeżą warstwę materiału gruntującego należy posypać odmierzoną ilością suszonego piasku kwarcowego o uziarnieniu przewidzianym przez producenta systemu. Po stwardnieniu powłoki, nadmiar piasku (luźnego) należy usunąć.

Materiał warstwy podstawowej powinien być rozkładany w jednej warstwie. W przypadku układania ręcznego materiał można rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy. Można także używać szpachli ząbkowanej, o głębokości zębów zależnej od wymaganej grubości warstwy. Grubość warstwy może być także kontrolowana grzebieniem podczas nakładania materiału. Aplikację natryskiem należy wykonać wg zaleceń producenta wyrobu. Docelowa, łączna grubość utwardzonej warstwy izolacyjno-nawierzchniowej powinna być zgodna z wymaganą w dokumentacji projektowej, jednakże nie może być mniejsza niż 3,0mm (bez uwzględnienia posypki). Świeżo ułożony materiał należy natychmiast wyrównać i odpowietrzyć wałkiem kolczastym a następnie uszorstnić przez posypanie wysuszonym piaskiem kwarcowym odpowiedniej frakcji i ilości (wg danych producenta systemu); niezwiązane ziarna piasku należy dokładnie usunąć po stwardnieniu warstwy.

Warstwę zamykającą należy nanieść w jednej lub kilku warstwach tak, aby uzyskać jednolitą i równomiernie rozłożoną powłokę; przy ręcznej aplikacji materiał najlepiej nanosić ruchami krzyżowymi.

Zużycie materiałów i ilość nakładanych warstw są zależne od jakości 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.

Bezwzględnie należy przestrzegać czasów przydatności materiału do aplikacji po wymieszaniu oraz czasów oczekiwania (przerw technologicznych) pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw. Niedotrzymanie tych wymagań może spowodować znaczne obniżenie przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża.

Jeżeli producent zastosowanego systemu nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem izolacji-nawierzchni, miękką, nie w pełni utwardzoną powłokę należy chronić przed zapyleniem, intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, wilgocią, kondensacją i bezpośrednim działaniem wody a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 8°C oraz przed uszkodzeniem mechanicznym - przez czas określony przez producenta materiałów w kartach technicznych lecz nie krócej niż do czasu całkowitego utwardzenia materiałów. Dopuszczenie izolacji-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały powinny być dostarczane, składowane i stosowane ściśle wg wskazań producentów; należy zachować środki ostrożności wyspecyfikowane dla danego wyrobu w kartach technicznych, instrukcjach, aprobatkach. Należy usunąć wszystkie potencjalne źródła zapłonu w miejscach pracy lub składowania materiałów. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania w dobrym stanie technicznym rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu. Roboty wykonywane pod namiotem lub w ciasnych, ograniczonych przestrzeniach, wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Sposób prowadzenia prac związanych z wykonywaniem izolacji-nawierzchni 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. Należy zawsze doprowadzić do utwardzenia pozostałości materiału. 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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty dopuszczające przewidziane do stosowania materiały i wyroby do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, 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 Inspektora Nadzoru Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów (wyrobów) 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 każdego pojemnika ze środkiem żywicznym i utwardzaczem należy ocenić jego wygląd i klarowność (brak zanieczyszczeń, skożuszenia, krystalizacji). W trakcie przygotowywania mieszaniny należy kontrolować proporcje dozowania składników, czas i sposób ich mieszania oraz ostateczny stan gotowej mieszanki (jednorodność mieszaniny, brak pęcherzyków powietrza, konsystencję, lepkość). Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

6.2. 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 (chodnika, oddzielnego gzymsu itp.).

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%. Pomiarów należy wykonywać w losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru 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 prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża.

Na chodnikach należy również skontrolować uszczelnienie między krawężnikiem i deską gzymsową a pokrywą chodnikową.

6.3. Kontrola wykonania izolacji-nawierzchni

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 nanoszenia kolejnych warstw izolacji-nawierzchni powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużywanych materiałów, nieprzekraczalności czasu przydatności do użycia przygotowanego materiału, dokładności pokrycia powierzchni, wymaganych przerw między wykonywaniem poszczególnych warstw, ilości wykonanych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości. Prawdłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca; w dotyku ręką nie powinna kleić się oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze. Każda warstwa powinna stanowić jednolitą, jednobarwną i czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio naniesionej warstwy. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanych warstw powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużytych materiałów (w kg/m²) – niezależnie od kontroli wg pkt. 5.3.3 STWiORB; dopuszczalna tolerancja grubości w stosunku do grubości projektowanej wynosi -0,5mm/+1,0mm.

Wykonaną izolację-nawierzchnię, po jej odpowiednim stwardnieniu, należy poddać badaniom kontrolnym w zakresie wyglądu zewnętrznego i przyczepności do podłoża.

Wygląd zewnętrzny należy ocenić wizualnie. Powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna z wymaganą. Posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona.

Stan przyczepności izolacji-nawierzchni należy wstępnie ocenić podczas oględzin całej powierzchni w ramach kontroli jej wyglądu zewnętrznego. Miejsca nie odpowiadające wymaganiom co do wyglądu, mogą świadczyć o niedostatecznym przyleganiu powłoki do podłoża. W powyższym przypadku należy przeprowadzić badania przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża.

Przyczepność należy badać „in-situ” metodą „pull-off”, na powierzchniach budzących wątpliwości oraz wybranych losowo przez Inspektora Nadzoru. Należy wyznaczyć co najmniej 2 pola badawcze. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych.

Badanie polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing$ 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacyjno-nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka, izolacyjno-nawierzchnię należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacyjno-nawierzchni, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość 1 ± 3 mm, maksymalnie ograniczając proces mikropęknięcia. Nacięcie (nawiercenie) powinno bezpośrednio poprzedzać sam proces pomiaru (różnica czasu nie większa niż 1 godz.). Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków. Naklejone krążki oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelicy 1 w niniejszej STWiORB. Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów na danym polu badawczym nie będzie niższa od wartości średniej określonej w tabelicy 1, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie (przyczepności) izolacyjno-nawierzchni na danym elemencie konstrukcyjnym obiektu został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacyjno-nawierzchni, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacyjno-nawierzchni Wykonawca powinien sporządzić protokół celem przedłożenia go przy czynnościach odbiorczych.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Powstałe wady wpływające na integralność izolacyjno-nawierzchni 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 Inspektora Nadzoru. Miejsca uszkodzone należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacyjno-nawierzchni, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania. Izolacyjno-nawierzchnia wadliwa (naprawiana bądź zerwana i wymieniona na nową) wykonana będzie ponownie na koszt Wykonawcy.

Nadmierna grubość lub powierzchnia izolacyjno-nawierzchni w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Dodatkowej zapłaty nie podlegają również roboty wynikające z niedotrzymania wymagań technologicznych; np. dodatkowe piaskowanie i odpylanie powierzchni.

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^2] powierzchni na której została wykonana izolacja - nawierzchnia.

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 i końcowej kontroli jakości robót oraz dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Odbiorowi podlegają materiały i wyroby zastosowane do robót oraz każdy odrębny zakres robót tj.:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacyjno-nawierzchni; powierzchnia do gruntowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inspektora Nadzoru do nałożenia preparatu,
- wykonanie każdej warstwy izolacyjno-nawierzchniowej; nanoszenie kolejnej warstwy może się odbywać po odbiorze warstwy poprzedzającej (przy spełnieniu wymaganych parametrów technicznych i technologicznych),
- wykonana izolacyjno-nawierzchnia jako całość (na poszczególnych elementach obiektu),

przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacyjno-nawierzchni po jej wykonaniu na wszystkich wymaganych powierzchniach obiektu. 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 Inspektora Nadzoru.

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² izolacji nawierzchni o wymaganej grubości uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- opracowanie projektów roboczych,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji (np. rusztowania i pomosty),
- sprawdzenie powierzchni, na której będzie wykonywana izolacja nawierzchni,,
- przygotowanie powierzchni podłoża,
- naniesienie poszczególnych warstw izolacji nawierzchni w wymaganej ilości i grubości, wg przyjętej technologii aplikacji,
- wykonanie posypki międzywarstwowych i uszorstniających,
- roboty pielęgnacyjne i utrzymaniowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń (w tym wykonanie ewent. pól referencyjnych),
- 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.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-04111

Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-EN 1436

Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

10.2. Inne dokumenty

Procedury badawcze IBDiM:

Nr PB-TM-X3

Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

Nr PB-TM-X5

Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody przez beton

PO-2

Badanie i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB):

D-M.00.00.00

Wymagania ogólne

M.13.01.00

Beton konstrukcyjny

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).

Aprobaty techniczne, Karty techniczne wyrobów oraz Instrukcje producentów dotyczące materiałów izolacyjno-nawierzchniowych.

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny****1. Wstęp****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące krawężników na obiekcie mostowym i w jego bezpośrednim sąsiedztwie w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECE LUBIANIE WE WSI WÓLKA GOSTOMSKA**

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 pkt.1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników kamiennych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

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 rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

2.1 Krawężniki kamienne

Należy zastosować krawężniki mostowe kamienne o wymiarach 20x18 cm, 20x30cm, spełniające wymagania PN-EN 1343.

2.1.1. Szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z A.3.1 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
		Klasa 2
Oznaczenie znakiem		H2
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

2.1.2. Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z A.3.2 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki na skosach krawężników z fazą

	Klasa 2
Oznaczenie znakiem	D2
Powierzchnie piłowane	± 2 mm
Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

2.1.3. Odchyłki powierzchni czołowych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych, zmierzone zgodnie z A.3.3 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

2.1.4. Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z A.3.5 (PN-EN 1343) powinny być zgodne z tablicą 4.

Tablica 4. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm
-------------------------------	----------------

2.1.5. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie należy wykonać wg EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (EN 12372 wytrzymałość na zginanie).

Tablica 5. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Klasa	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	F1
Wymaganie	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)

2.1.6. Wytrzymałość na zginanie

Wytrzymałość na zginanie należy badać w odniesieniu do pojedynczych próbek zgodnie z EN 12372. Na obiektach należy zastosować krawężniki klasy 6 zgodnie z załącznikiem B (PN-EN 1343).

2.2. Podlewka pod krawężniki

Krawężnik należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa lub o spoiwie polimero-cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 45MPa. Użyta zaprawa musi mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.3 Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych krawężników należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów, powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu, stali i materiału kamiennego krawężnika.

3. Sprzęt

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”pkt. 4.

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami. Materiały pozostałe można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak, aby nie spowodować utraty ich właściwości i należy je składować w warunkach ściśle określonych przez producenta.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Ustawienie krawężników kamiennych

Roboty należy rozpocząć od przygotowania podłoża i geodezyjnego wytyczenia linii krawężników wg dokumentacji projektowej. Powierzchnia, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, należy wykonać dodatkowe wzmocnienie izolacji w paśmie krawężnika.

Ułożenie zaprawy wymaga tymczasowego ustawienia elementów ograniczających z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Podczas przygotowania zaprawy należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Świeżo ułożoną zaprawę należy chronić i pielęgnować zgodnie z zaleceniami producenta.

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu – wg rozwiązań projektowych i wymagań odrębnej specyfikacji.

Podczas układania zaprawy należy zabezpieczyć i chronić przed zanieczyszczeniem drenażowe elementy odwodnienia przewidziane w Dokumentacji Projektowej do zainstalowania na obiekcie. Elementy uszkodzone lub zanieczyszczone należy wymienić.

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z rozkładaniem podlewki regulując ich położenie: w przekroju poprzecznym poziomo a w przekroju podłużnym w dostosowaniu do niwelety jezdni.

Pomiędzy poszczególnymi krawężnikami należy pozostawić odstępy o szerokości 1 cm do późniejszego wypełnienia. Po ułożeniu krawężników należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć jej skosy, poszerzenia nie powinny przekraczać 3 cm. Ustawione krawężniki należy zabezpieczyć przed przesunięciem i uszkodzeniem do czasu wykonania płyt chodnikowych i nawierzchni jezdni.

Po ustawieniu krawężników należy przystąpić do wypełniania szczelin między sąsiadującymi krawężnikami oraz stykiem z elementami urządzeń dylatacyjnych. Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Szczeliny w pierwszej kolejności należy wypełnić zaprawą niskoskurczową jak w przypadku podlewki pod krawężniki, lecz z odpowiednio do szerokości szczeliny dobranym uziarnieniem wypełniacza. Wypełnienie to powinno być rozłożone na całej powierzchni stykowej tak, aby pozostawić szczelinę o głębokości $2 \div 3$ cm na całym widocznym obwodzie styku sąsiadujących krawężników. Powstałą w ten sposób szczelinę, przed wypełnieniem, należy zagruntować stosownym środkiem zalecanym przez producenta materiału uszczelniającego a następnie należy ją wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletu automatycznego. W celu zapewnienia pełnej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Spoiny po ich wykonaniu należy poddać pielęgnacji i ochronie, stosownie do zaleceń producenta środka uszczelniającego.

Ewentualne zabrudzenia krawężników powstałe przy ustawianiu czy spoinowaniu należy usuwać na bieżąco.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej STWiORB. Ewentualnie powinien wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do układania krawężnika należy skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie. Krawężniki należy kontrolować w zakresie zgodności z wymaganiami pkt 2.1 niniejszej STWiORB, przy zachowaniu tolerancji podanych w PN-B-11213.

Materiały na podlewkę powinny spełniać wymagania pkt 2.2 niniejszej STWiORB. Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 5 mm,
- dla szerokości podlewki: ± 1 cm.

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pkt 2.2 i 2.3 niniejszej STWiORB. Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem; powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie szczeliny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.2. Kontrola ustawienia krawężników

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężników obejmuje:

- prostoliniowość ułożenia; odchylenie linii krawężników w planie nie powinno przekraczać ± 0.5 cm w stosunku do linii projektowanej, na całej długości ułożenia,
 - równość górnej powierzchni; prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie może przekraczać 1 cm a różnica wysokości krawędzi sąsiadujących elementów (krawężników) ≤ 2 mm,
 - niwelacyjne ułożenie wysokościowe; dopuszczalne odchylenie spadku górnej płaszczyzny w stosunku do niwelety projektowanej nie powinno być większe niż 0.1 %.
 - wypełnienie szczelin; wszystkie styki krawężników powinny być szczelne, wypełnione na pełną głębokość.
- Po ułożeniu krawężników należy również skontrolować drenażowe elementy odwodnienia – powinny mieć zapewnioną całkowitą drożność. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

7. Obmiar robót

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

7.1. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest metr [m] długości zamontowanych krawężników.

8. Odbiór robót

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

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników i innych materiałów przed ich wbudowaniem,
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie elementów drenażowych pod i za krawężnikiem (wg odpowiadających STWiORB),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za 1 m ustawionych i odebranych krawężników uwzględnia:

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie podlewki, ustawienie krawężników wraz z regulacją, wypełnienie styków i szczelin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń,
- 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.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

10.2. Inne dokumenty

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 03.08.2000 r. z późn. zmianami).

M.19.01.02. Bariery na obiektach mostowych

1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem barier ochronnych dla obiektu mostowym w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

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 pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- montaż barier ochronnych mostowych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego ubytków transportowych i w miejscach łączeń (wg zaleceń producenta).

Stosuje się typowe bariery zabezpieczające wraz z zakotwieniem, o parametrach i miejscach lokalizacji określonych w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektem lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Dopuszcza się stosowanie barier ochronnych, które spełniają wymagania norm PN-EN 1317 (co musi być udokumentowane odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych). Bariery stosowane na każdym z obiektów powinny być identyczne w każdym aspekcie z tymi, które przeszły pomyślnie badania zderzeniowe i są oznakowane znakiem „CE” albo znakiem budowlanym (wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności).

Wymagane właściwości kolizyjne barier ochronnych:

- a) bariery skrajne jednostronne
 - bariera metalowa U-11b
 - poziom powstrzymywania pojazdu – N1
 - klasa poziomu szerokości pracującej – W3
 - współczynnik intensywności zderzenia - B

2.1. Elementy barier

Zasadnicze elementy konstrukcyjne barier (słupki, prowadnice, pasy profilowe itp.) oraz ich elementy montażowe (przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki itp.) powinny zapewnić wymagane cechy funkcjonalne oraz powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres co najmniej 10 lat w normalnych warunkach środowiskowych. W przypadku braku wystarczających danych, elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości min. 80 µm. Łączniki stalowe, śruby winny być również ocynkowane lub wykonane ze stali odpornej na korozję.

W miejscach lokalizacji urządzeń dylatacyjnych na obiektach, konstrukcja barier ochronnych musi być tak łączona, aby zapewnić swobodę odkształceń bez znaczącego wpływu na funkcjonalność barier, a szczególnie na ich poziom powstrzymywania.

Na barierach, powinny być umieszczone elementy odblaskowe – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania. Sposób zamocowania elementów odblaskowych do barier na obiektach, proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2. Element kotwiący

Element kotwiący barierę do konstrukcji obiektu należy wykonać zgodnie z dyspozycjami producenta bariery, jednakże powinien on zapewnić wymaganą funkcjonalność bariery. Element kotwiący powinien być wykonany z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych np. poprzez cynkowanie ogniowe o grubości min. 80 μm .

2.3. Zaprawa cementowa – podlewka.

Zaprawa cementowa – niskoskurczowa – do wypełnienia przestrzeni pod stopami słupków barier; wymagania analogiczne jak dla podlewki pod łożyska wg STWiORB M.19.01.01.

2.4. Beton klasy C16/20

Składniki mieszanki betonowej i wymagania dotyczące tych składników oraz mieszanki betonowej wg PN-EN 206-1.

3. Sprzęt

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami (mechanicznymi i powłoki antykorozyjnej).

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny montażu barier, uwzględniający odcinki dylatacyjne, początkowe i końcowe barier, połączenia z barierami drogowymi.

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z dokumentacją projektową oraz powyższym projektem wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

Elementy kotwiące barier należy wykonać wg rozwiązań konstrukcyjnych producenta bariery i osadzić w elementach konstrukcyjnych obiektu.

Poza obiektem słupki mocować w gruncie, w fundamentach z betonu C16/20.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów bariery.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej należy po zmontowaniu barier uzupełnić analogicznym zestawem; w przypadku powłoki cynkowej - metodą metalizacji natryskowej (grubość powłoki 200 μm).

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami stosownych przepisów. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Jeżeli zachodzi konieczność (np. warunki montażowe, konstrukcja podstawy słupów), pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Sprawdzeniu podlegają:

- jakość elementów składowych bariery (w tym rodzaj kotew, śrub i podkładek),
- prawidłowość ustawienia (geodezyjnie: rzędne prowadnicy i jej przebieg w planie),
- połączenia i mocowania wszystkich elementów,
- wykonanie i funkcjonowanie zdylatów,
- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego (ciągłość, wygląd i grubość powłoki) ze szczególnym uwzględnieniem miejsc połączeń montażowych,
- rozmieszczenie elementów odblaskowych (jeżeli są wymagane).

Dopuszczalne tolerancje w stosunku do położenia projektowanego:

- dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, nie większa niż wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm,
- rzędna góry prowadnicy bariery ± 5 mm,
- odchylenie prowadnicy bariery w planie ± 10 mm.

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 [m] długości zamontowanej bariery.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały i wyroby zastosowane do robót,
- dostarczone na budowę elementy montażowe,
- kotwy pod słupki po osadzeniu,
- bariery po zamontowaniu oraz wykonanie połączeń elementów i zdylatowania,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zamontowanych barier następuje po ostatecznej ocenie ilości i jakości wykonanych robót. W czasie odbioru należy wykazać zgodność wykonanych robót z ustaleniami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz w niniejszej Specyfikacji. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za 1 m bariery uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 9.1,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją bariery i wyznaczeniem położenia jej elementów,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- osadzenie (montaż) kotew oraz przymocowanie słupków,
- osadzenie słupków w gruncie,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie barier,
- wykonanie podlewki pod podstawami słupków barier,
- ochronę antykorozyjną,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń,
- 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.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1317- Systemy ograniczające drogę.

10.2. Inne dokumenty

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 03.08.2000 r. z późn. zmianami).

Katalog Drogowych Barrier Ochronnych. Producent.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE**M.20.01.10. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

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

Roboty, których dotyczy STWiORB, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym następujących odsłoniętych powierzchni betonowych drogowych obiektów inżynierskich:

- Podpory – powłoki ochronne zwykle bez zdolności pokrywania zarysowań (grubość powłoki do 0,3mm)
- Konstrukcja płyty pomostu – powłoki ochronne zwykle bez zdolności pokrywania zarysowań (grubość powłoki do 0,3mm)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

2. Materiały

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

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania. Kolorystyka zgodna z Dokumentacją projektową.

2.2. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

Cienkowarstwowe powłoki o grubości do 0,3mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych

Wymagania dla powłoki:

- nie pokrywa zarysowań
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D \text{CO}_2 \geq 50 \text{ m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D \text{CO}_2 \leq 4 \text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:

wartość średnia	$\geq 0,8 \text{ MPa}$,
wartość minimalna	$\geq 0,5 \text{ MPa}$.

3. Sprzęt

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

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót :

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- pojemniki do przygotowywania preparatu,
- mieszarka wolnobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- piaskarka lub hydropiaskarka do przygotowania powierzchni betonu,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- urządzenie do natrysku hydrodynamicznego,
- listwa gumowa lub aluminiowa,
- wałki, pędzle.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

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. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

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. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytężnymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

Podłoże betonowe pod impregnację powinno być całkowicie wysuszone. W okresie bezdeszczowym konstrukcja nie wymaga dodatkowego suszenia. Natomiast w przypadku wykonywania impregnacji w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym wskazane jest osuszenie powierzchni betonu.

5.2. Nanoszenie powłok

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

Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok.

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

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

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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 (chyba, że Producent zaleca inaczej). Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

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.

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

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM, karty techniczne i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. A także proporcji mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zabezpieczenia.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów: średnia wartość pomiarów $\geq 1,5$ MPa, wartość minimalna pojedynczego odczytu $\geq 1,0$ MPa.

6.3. Kontrola wykonanych powłok malarskich

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 ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min. 5 oznaczeniach wg PN-B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Grubość powłoki powinna być równa wyspecyfikowanej z odchyleniem ± 20 %.

Wyniki powyższe powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad.

7. Obmiar robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

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 Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- opracowanie i uzgodnienie projektu zabezpieczenia powierzchniowego,
- przygotowanie podłoża (łącznie ze szpachlowaniem mieszkankami przyjętego systemu zabezpieczeń) do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

- PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-B-10106 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania.
- PN-EN 1062-3 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody
- PN-EN ISO 7783:
Część 1 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
część 2 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
- PN-EN-1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

10.2. Inne dokumenty

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, IBDiM, 2002.

"Instrukcje stosowania materiałów"

M.20.01.12. Kotwy talerzowe**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem kotew talerzowych w elementy konstrukcyjne obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

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 pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót dotyczy wykonania i wbudowania kotew talerzowych w elementy konstrukcyjne obiektu, w miejscach, ilościach i typach konstrukcji wskazanych w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania kotew stosuje się wyroby stalowe (profile walcowane, blachy, kształtowniki, pręty, śruby, nakrętki, podkładki itp.) zgodnie z kartą CHO4 Katalogu Detali Mostowych. Właściwości stali poszczególnych elementów składowych użytych do wykonania kotwy, powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm przedmiotowych (lub aprobat technicznych) danego wyrobu.

Gotowe kotwy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 1461, przy czym minimalne pokrycie powłoką cynku wynosi 80µm.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem do obróbki metali m.in. nożycami, giętarką, palnikiem, spawarką, wiertarką, szlifierką, gwintownicą itp.

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. pkt. 5.

5.1. Wykonanie kotew

Konstrukcję kotew należy wykonać zgodnie Katalogiem Detali Mostowych (KDM) Karta CHO4, przy czym:

- tolerancje wymiarowe dla poszczególnych elementów składowych wynoszą: ± 1 mm dla wym. ≤ 100 mm oraz ± 2 mm dla wym. > 100 mm,

- krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją, należy stępić (wyoblić) po obwodzie od strony przylegania do izolacji,

- pręty rozdzielcze (poz.7 na Karcie CHO4) wykonać tylko dla tych kotew, dla których, wg dokumentacji projektowej danego obiektu, zbrojenie elementów konstrukcyjnych takich prętów rozdzielczych nie uwzględnia; prętów tych nie należy cynkować ogniowo.

Kotwy należy wykonać w wytwórni, uwzględniając wymagania materiałowo – konstrukcyjne przedmiotowych norm dotyczących cynkowania ogniowego oraz zalecenia cynkowni. Przy kształtowaniu elementów konstrukcji należy zwrócić uwagę na poprawne konstruowanie węzłów, usztywnień, połączeń, spoin i

otworów. Elementy powinny posiadać otwory i wycięcia odpowietrzające, umożliwiające swobodny przepływ cieczy i gazów – zwłaszcza dla przekrojów zamkniętych i rurowych. Szczegółowe rozwiązania dla powyższych wymagań należy uzgodnić z cynkownią.

5.2. Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w dokumentacji projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu a otwory i gwint w tulei zabezpieczyć przed zabetonowaniem.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

Przed zabetonowaniem kotew należy zamontować wymagane pręty rozdzielcze – w dolnej jak i w górnej pętli kotwy.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości powinna być prowadzona dla każdego obiektu odrębnie. Ze względu na zanikający charakter robót, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. Sprawdzaniu jakości robót podlegają fazy przygotowania i montażu kotew. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.1. Kontrola materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów stanowiących elementy składowe gotowej kotwy prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego, w oparciu o obowiązującą go ocenę zgodności wyrobów przed wprowadzeniem do obrotu i stosowania. Badania wymaganych właściwości tych materiałów należy prowadzić wg metod, norm i procedur, powołanych w dokumentach dopuszczających dany wyrób do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Za jakość wykonanych kotew talerzowych odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wybrane materiały i wyroby do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje zgodności), 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 (wyrobów) wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta lub też wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wykonawca, przed wbudowaniem, powinien sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych kotew na zgodność dostawy z zamówieniem. Sprawdzenie wymiarów i wyglądu zewnętrznego należy dokonać poprzez oględziny elementu i pomiary. Każdą kotwę należy sprawdzić w zakresie zgodności wykonania pod kątem materiałowym, wymiarowym, połączeń i ochrony antykorozyjnej; wykonanie ocynkowania ogniowego kotew należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461

Sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych kotew należy przeprowadzić w przypadkach budzących wątpliwości, co do jakości wyrobu.

Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

6.2. Kontrola montażu

Osadzenie kotew powinno być skontrolowane przez Inżyniera przed zabetonowaniem elementu konstrukcyjnego, a ich pozytywny odbiór winien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność przygotowanych i zamontowanych kotew z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie powinno obejmować:

- położenie w wymaganych miejscach i przekrojach; dopuszczalne odchyłki w rozmieszczeniu kotew w planie, w stosunku do położenia projektowanego wynoszą ± 2 cm,
- usytuowanie wysokościowe; dla dolnej części kotwy, różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu nie powinna przekraczać ± 2 mm,
- osadzenie prętów rozdzielczych; ilość, średnica, położenie, powiązanie z kotwą,
- pewność utrzymania położenia kotew w trakcie betonowania,
- prawidłowość osadzenia górnych części kotew; przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

7. Obmiar robót

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

7.1. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] osadzonej, kompletnej kotwy talerzowej.

7.2. Zasady obmiaru

Obmiar polega na obliczeniu ilości kompletnych (część dolna + górna) kotew talerzowych przewidzianych w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera, tj. sumarycznych ilości kotew zainstalowanych we wszystkich elementach konstrukcyjnych danego obiektu. Sumaryczne ilości robót przyjmuje się w pełnych jednostkach obmiarowych (1 szt.).

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, kontroli i oceny wizualnej wg wymagań pkt. 6 niniejszej Specyfikacji. 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 wykonanie i wbudowanie kotew (odrębnie osadzenie części dolnej i górnej kotew) po sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót. 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 osadzonej kompletnej kotwy talerzowej, po dokonaniu pozytywnego odbioru robót.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa instalacji 1 sztuki kotwy talerzowej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 9.1,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem miejsc robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji,
- wykonanie warsztatowe kotwy, wraz z ewent. prętami rozdzielczymi i zabezpiecz. antykorozyjnym,
- dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót,
- osadzenie (wbudowanie) kotwy i ewent. prętów rozdzielczych we wskazanym położeniu,
- stabilizację położenia kotwy w czasie betonowania,
- 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.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r 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. z późn. zmianami).

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB): D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Katalog Detali Mostowych GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

M.23.00.00. ROZBIÓRKI**M.23.01.01. Wyburzenie obiektu mostowego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wyburzeniem istniejącego obiektu mostowego w ramach zadania pn.: **PROJEKT REMONTU MOSTU NA RZECIE LUBIANCE WE WSI WÓŁKA GOSTOMSKA**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna 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 STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wyburzeniem obiektów inżynierskich.

W zakres robót wchodzi:

- rozbiórka umocnień skarp
- rozebranie obiektu mostowego (rozbiórka przęsła i części ścianki zapleczej)

Wykopy należy wykonać zgodnie z STWiORB M11.01.01.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Szczegółowy projekt rozbiórek Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości opracuje Wykonawca i zatwierdzi u Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Rozbiórki obiektów budowlanych i inżynierskich wymagać będą wykonania ogrodzeń i stężeń zabezpieczających, rusztowań oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiały użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki
- ładowarki
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne.
- żurawie samochodowe
- koparki
- podnośniki - zwyżki samochodowe
- palniki acetylenowe
- koparki z osprzętem do robót wyburzeniowych (młot do wyburzeń, nożyce do cięcia żelbetu).

Zastosowany sprzęt powinien być uzgodniony i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Wybór miejsca składowania materiałów z rozbiórki wraz z uzyskanie niezbędnych pozwoleń i kosztów składowania należą do Wykonawcy. Wybór środków transportu zależy od warunków lokalnych

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych Wykonawca opracuje i

uzgodni z odpowiednimi władzami „Projekt gospodarki odpadami” zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

Za wykonanie stalowych ścianek (wzdłuż osi podłużnej obiektu) odpowiada dozór wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru szczegółowy projekt zabezpieczenia stateczności nasypu.

Za wykonane rusztowania potrzebne do rozbiórki obiektu odpowiada dozór Wykonawcy.

Rozbiórki obiektów mostowych powinny być wykonywane tylko przez upoważnione do tego, przeszkolone ekipy specjalistyczne pod odpowiednim nadzorem.

Prace należy prowadzić ściśle z Projektem Technologicznym Wyburzeń

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice, szelki do prac na wysokości itp.).

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Wyburzeń, zawierający:

- analizę statyczną - wytrzymałościową konstrukcji dla poszczególnych etapów jej rozbierania,
- podział rozbieranej konstrukcji na części
- analizę stateczności konstrukcji w trakcie rozbiórki, udowadniający stateczność nie rozebranej części konstrukcji dla każdego z etapów rozbiórki oraz stateczność rozbieranych elementów w trakcie ich przemieszczania,
- opracowanie pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań.
- opracowanie sposobu odwozu elementów
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia linii kolejowej w trakcie rozbiórki
- opracowanie harmonogramu ogólnego,

Część obejmująca zabezpieczenie infrastruktury kolejowej, zamknięcia torów, wyłączenie trakcji, itp. musi być uzgodniona z odpowiednimi służbami.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem robót rozbiórkowych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji obiektu przewidzianego do wyburzenia.

Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych.

Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: linię kolejową i jej infrastrukturę, latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować. Należy odłączyć sieci wodociągowe, elektryczne, telefoniczne.

5.3. Rozbiórka obiektów mostowych

5.3.1. Rozbiórka umocnień skarp.

Wykonanie robót obejmuje odspojenie umocnień z przyczółków i skrzydeł. Rozebrane elementy należy oczyścić i posortować w przypadku możliwości powtórnego wykorzystania. Wszystkie elementy które nadają się do powtórnego wykorzystania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru. Gruz należy odwieźć na składowisko odpadów. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

5.3.2. Rozbiórka konstrukcji przęsła

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów przęsła należy stosować rusztowania dla podparć konstrukcji i rusztowania zabezpieczające przed spadaniem odpadów na teren położony pod obiektem oraz podesty robocze.

Z uwagi na uwzględnione w projekcie wykorzystanie elementów stalowych istniejącej konstrukcji nośnej prace rozbiórkowe (demontaż) powinny być prowadzone przy użyciu odpowiednich narzędzi i sprzętu niepowodującego naruszenia konstrukcji oraz kształtu dźwigarów oraz poprzecznic. Zaleca ustabilizowanie każdego z dźwigarów a następnie odkręcenie poprzecznic od dźwigarów. Elementy stalowe powinny być

demontowane osobno z najwyższą dbałością aby nie uległy uszkodzeniom.

5.4. Uporządkowanie i odpowiednie ukształtowanie terenu.

Teren po rozbiórce należy oczyścić z gruzu i odpowiednio ukształtować tak, aby zachować ciągłość i charakter przyległego terenu.

Uporządkowanie terenu wykonać zgodnie z STWiORB M.11.04.01..

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Kontrola jakości wykonanych robót rozbiórkowych (wyburzeniowych) polega na:

- sprawdzeniu kompletności niezbędnej dokumentacji
- sprawdzeniu kompletności wykonania rozbiórek
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia i oznakowania prowadzonych robót,
- sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji i harmonogramem Robót oraz Projektami Technologicznymi Wyburzeń,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania ewentualnych pomostów roboczych i podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu, sprawdzenie zgodności zabezpieczenia rzeki z zatwierdzonym rozwiązaniem,
- sprawdzenie terenu pod względem jego oczyszczenia i odpowiedniego wyprofilowania.

7. Obmiar Robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m³ (metr sześcienny) rozebranych elementów żelbetowych i betonowych
- 1 m² (metr kwadratowy) pomostu drewnianego
- 1 t (tona) zdemontowanego dźwigara stalowego

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m³ rozebrania elementów betonowych i żelbetowych obejmuje:

- zakup dostarczenie i składowanie materiałów pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie Projektów Technologicznych Wyburzeń
- zapewnienie niezbędnych ekranów, ścianek szczelnych i innych zabezpieczeń tymczasowych,
- wykonanie wszystkich czynności i pomiarów przy rozbiórkach poszczególnych elementów i materiałów wymienionych w p.5.3.2-3; 5.3.5-5.4.
- odwóz na wysypisko i utylizacja, wszystkich materiałów pochodzących z rozbiórek
- uporządkowanie placu budowy,
- wykonanie rusztowań i zabezpieczeń z ich późniejszą rozbiórką
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów prób i sprawdzeń,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- 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 1 m² usunięcia pomostu drewnianego obejmuje:

- zakup dostarczenie i składowanie materiałów pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie Projektów Technologicznych Wyburzeń
- zapewnienie niezbędnych ekranów, ścianek szczelnych i innych zabezpieczeń tymczasowych,
- rozebranie pomostu drewnianego
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- 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 1 tony rozebrania konstrukcji stalowej:

- zakup dostarczenie i składowanie materiałów pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie Projektów Technologicznych Wyburzeń
- zapewnienie niezbędnych ekranów, ścianek szczelnych i innych zabezpieczeń tymczasowych,
- demontaż elementów barier
- odcięcie lub odkręcenie istniejących połączeń konstrukcji stalowej
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- 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.

10. Przepisy związane

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.