Spis SST do robót remontowych na obiektach mostowych w m Klwatka i Piskornica

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | D.05.03.15 | Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych | |
| 2 | D.01.02.06. | | Obkaszanie stożków, skarp i terenu pod obiektem | |
| 3 | M.22.63.01. | | Czyszczenie nisz i ław podłożyskowych | |
| 4 | M.22.63.01.a | | Czyszczenie betonowej konstrukcji mostu | |
| 5 | M.29.64.01. | | Udrażnianie koryta cieku | |
| 6 | D.05.03.15.a | | Uszczelnienie pęknięć nawierzchni jezdni i chodnika w obrębie obiektu | |
| 7 | M.30.52.02. | | Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych | |
| 8 | M.25.00.00. | | Urządzenia dylatacyjne | |
| 9 | M.29.51.01.b | | Naprawa skarp i stożków przez uzupełnienie ubytku nasypu ziemnego | |
| 10 | M.23.51.20. | | Lokalne naprawy powierzchni betonowych mieszankami typu PCC | |
| 11 | M.23.51.06. | | Lokalne naprawy zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych | |
| 12 | M.23.52.01. | | Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowych | |
| 13 | D.07.05.01 | | Bariery ochronne stalowe | |
| 14 | D.07.06.02 | | Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych | |
| 15 | D.04.05.01 | | Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem | |
| 16 | D.05.03.23 | | Nawierzchnia z kostki brukowej | |

**D 05.03.15 (CPV 45.23.31.42-6) NAPRAWA (PRZEZ USZCZELNIENIE) PODŁUŻNYCH I POPRZECZNYCH SPĘKAŃ NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH**

# 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą spękań nawierzchni bitumicznych przy zastosowaniu techniki uszczelnienia pasmowego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

- likwidację spękań nawierzchni asfaltowej przez uszczelnienie pasmowe oraz uszczelnienia powierzchniowe spękań siatkowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Pęknięcie nawierzchni** - utrata ciągłości warstwy ścieralnej lub warstwy ścieralnej i warstw niżej leżących wskutek wadliwego wykonania (np. spoiny roboczej) lub wystąpienia w nawierzchni (tylko w warstwie ścieralnej lub łącznie z warstwami niżej leżącymi) naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie.

**Pęknięcie termiczne** - utrata ciągłości warstwy ścieralnej, w postaci pęknięcia o kształcie przekroju poprzecznego zbliżonego zazwyczaj do litery „V”, o jego przebiegu prostoliniowym i prostopadłym do osi jezdni (pęknięcie spowodowane jest skurczem termicznym mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej).

**Pęknięcie odbite** - przeniesienie (przeniknięcie) do warstw powierzchniowych pęknięć, które wystąpiły wcześniej w podbudowie (wykonanej z materiałów mineralnych, związanych spoiwami hydraulicznymi). Pęknięcie odbite zwykle ma przebieg krzywoliniowy i nieregularny kształt w przekroju prostopadłym do jego przebiegu.

**Uszczelnienie spękań** - sposób naprawy nawierzchni bitumicznej polegający na przywróceniu szczelności warstwy ścieralnej wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie, a także na utwierdzeniu ziaren kruszywa znajdujących się przy jego brzegach (krawędziach i ściankach).

**Zalewa asfaltowa** - specjalny materiał asfaltowy, stosowany najczęściej na gorąco, do uszczelniania pęknięć i wypełniania (wyciętych) szczelin, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiąganych przez nawierzchnię bitumiczną w okresie zimowym.

**Gruntownik (primer)** - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny (pęknięcia) w celu zwiększenia przyczepności zalewy asfaltowej do tych ścianek.

**Frezowanie pęknięć** - poszerzanie istniejących pęknięć warstwy ścieralnej specjalną frezarką (palcowa lub tarczowa) w celu uzyskania szczeliny o pionowych ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o szerokości od 12 do 15 mm i głębokości około 25 mm.

**Lanca gorącego powietrza** - urządzenie umożliwiające podgrzanie do temperatury od 150 do 250o C wąskiego strumienia sprężonego powietrza (0,4 do 0,6 MPa) w ilości od 2,5 do 4,0 m3/min. Służy do oczyszczania spękań z zanieczyszczeń i słabo związanych, z resztą nawierzchni, ziaren, wysuszenia szczeliny i nadtopienia lepiszcza spajającego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej na ściankach i krawędziach pęknięcia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

# 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 2.

**2.2. Zalewa asfaltowa**

Do uszczelniania podłużnych i poprzecznych spękań, jak również niezwiązanych spoin roboczych w warstwach ścieralnych z mieszanek mineralno-asfaltowych, należy stosować zalewy asfaltowe (najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów termoplastycznych np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

Zalewa asfaltowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zalewa asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć charakterystyki zgodne z poniższymi wskazaniami:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | zdolność wypełniania spękań i szczelin (na całej wysokości) | b. dobra |
| 2) | temperatura mięknienia PiK | ³ 85°C |
| 3) | sedymentacja w temperaturze wypełniania | < 1% wag. |
| 4) | spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach | £ 5 mm |
| 5) | odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknienia PiK) | £ 10°C |
| 6) | zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz. | £ 1% wag. |
| 7) | odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule oziębionych do temperatury -20oC i opuszczonych z wysokości 250 cm | 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń |
| 8) | penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C | £ 130 j. Pen. |
| 9) | wydłużenie względne w temperaturze -20°C | ³ 15% |

Poszczególne partie i rodzaje zalewy powinny być składowane oddzielnie w pojemnikach i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia.

**2.3. Gruntownik**

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy asfaltowej do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zaleconych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy oraz posiadać aprobatę techniczną.

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

**2.4. Materiały do posypania zalewy**

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, należy posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sypkim materiałem (np. niezbrylonym cementem wg PN-B-19701 [2] lub suchą, niezbryloną mączką kamienną wg PN-S-96504 [3]).

Jeżeli istnieje potrzeba uzyskania bardziej szorstkiej tekstury naprawianych spękań, to zamiast cementu lub mączki kamiennej należy użyć czystego i suchego piasku łamanego lub mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112 [1]. Kruszywo do posypywania zalewy w szczelinach pęknięcia powinno pochodzić z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania. Stosowane kruszywo powinno być co najmniej klasy II.

Cement i mączka kamienna do posypywania zalewy powinny być składowane w zamkniętych, szczelnych workach lub pojemnikach i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [4], a mączki kamiennej z PNS-96504 [3].

Kruszywo powinno być składowane oddzielnie pod wiatami zabezpieczającymi je przed zawilgoceniem i wymieszaniem z innymi materiałami.

# 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Szczotki mechaniczne**

Do czyszczenia pęknięć należy stosować szczotki mechaniczne (napędzane silnikiem) wyposażone w wirujące dyski, o średnicy 300 mm, ze splatanych drutów stalowych (Æ 0,6 mm) i szerokości 10 lub 12 mm. Moc silnika napędzającego szczotkę powinna być większa od 10 kW.

**3.3. Lance gorącego powietrza**

Do czyszczenia i osuszenia spękań należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 150 do 250oC w ilości od 2,5 do 4,0 m3/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

**3.4. Kotły do podgrzewania zalewy**

Do podgrzewania zalewy należy stosować jedynie urządzenia (kotły) wyposażone w pośredni (olejowy) system ogrzewania i zapewniające ciągłe jej mieszanie mieszadłami mechanicznymi. Instalacja ogrzewania powinna być wyposażona w sprawny, termostatowany system pośredniego ogrzewania olejem. Źródłem ciepła (automatycznie sterowanym) jest palnik opalany płynnym gazem (propan-butan) lub olejem opałowym.

**3.5. Wtryskarki gruntownika**

Do nanoszenia gruntownika oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki pęknięcia (szczeliny), służą specjalne wtryskarki, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek pęknięcia.

Przy małym zakresie robót, gruntownik można nanosić pędzlami.

**3.6. Urządzenia do wypełniania spękań zalewą**

Przygotowane do wypełniania spękania mogą być zalewane gorącą zalewą asfaltową zalewarkami, tj. mechanicznymi urządzeniami przesuwanymi ręcznie wzdłuż zalewanej szczeliny. Urządzenia te mogą posiadać niewielkie zbiorniki (od 5 do 10 litrów kruszywa), z których zalane pęknięcia są natychmiast posypywane kruszywem.

Przy dużych zakresach robót należy stosować specjalne kotły o pojemności co najmniej 150 litrów (zalewy), wyposażone w system automatycznego podgrzewania i mieszania zalewy oraz w system ciśnieniowego podawania gorącej zalewy wysokociśnieniowym wężem i lancą zalewającą do szczeliny. W dolnej części lanca musi być wyposażona w odpowiedni zawór regulujący ilość podawanej zalewy do końcówki wprowadzającej zalewę do szczeliny.

System ciśnieniowego podawania gorącej zalewy do lancy może być jednowężowy lub dwuwężowy. W okresie chłodów zaleca się stosowanie systemu dwuwężowego, który jest cięższy, ale nie dochodzi w nim do zastygania zalewy, zdarzającego się przy systemie jednowężowym.

Urządzenia zalewające stosowane do uszczelniania oczyszczonych, wysuszonych i podgrzanych (aż do nadtopienia asfaltu przy krawędziach pęknięcia) lancą gorącego powietrza, powinny być wyposażone w specjalne końcówki w postaci skrzyneczki metalowej bez dna ( wysokości około 50 mm, szerokości 60, 80, 100 lub 120 mm i długości około 200 mm). W tej skrzyneczce należy utrzymywać stały (zbliżony do górnego) poziom gorącej zalewy (przez ciągłe jej uzupełnianie w miarę zużycia) i przesuwać ją (osiowo) wzdłuż uszczelnionego pęknięcia. Jest to tzw. metoda pasmowego uszczelniania pęknięć.

Przy małym zakresie uszczelnień, zalewę asfaltową można nalewać ręcznie, przy pomocy np. konewek.

Urządzenie zalewające, ręczne lub mechaniczne, powinno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanego pęknięcia do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej z niewielkim meniskiem wklęsłym.

# 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport zalewy asfaltowej**

Zalewa powinna być transportowana w dostarczanych metalowych pojemnikach (hobokach - wiadrach z pokrywą, o pojemności 10, 20, 25 lub 30 litrów) z cienkiej (od 0,2 do 0,3 mm) talkowanej od wewnątrz blachy, z zamknięciem (deklem - przykrywką) zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem, lub w odpowiednich szczelnych workach (10, 20 lub 30 litrów pojemności) z tworzywa syntetycznego, które rozpuszcza się w zalewie w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej nie wpływając na pogorszenie właściwości zalewy.

**4.3. Transport gruntownika**

Gruntownik powinien być transportowany w dostarczonych szczelnych pojemnikach (od 20 do 30 litrów), z tworzywa sztucznego lub z metalu. Ze względu na łatwopalność, gruntownik powinien być transportowany z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

**4.4. Transport materiałów do posypywania zalewy**

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [4].

Mączkę kamienną workowaną można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót związanych z naprawą spękań, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania spękań zalewą bitumiczną nie powinna być niższa od +5˚C.

**5.3. Podstawowe metody naprawiania (uszczelniania) spękań** Rozróżnia się następujące metody uszczelniania spękań:

1. **uszczelnianie pasmowe**, polegające na wypełnieniu gorącą zalewą przestrzeni między oczyszczonymi, podgrzanymi i nadtopionymi lancą gorącego powietrza, ściankami pęknięcia, z jednoczesnym uformowaniem nad pęknięciem pasa uszczelniającego z zalewy o grubości około 2 mm i szerokości zależnej od stopnia degradacji nawierzchni przy pęknięciu.

Pas należy uformować z tej samej zalewy o szerokości od 60 do 80 mm, zaś przy widocznych zapoczątkowanych pęknięciach (rysach) obok zasadniczego pęknięcia, należy zwiększyć szerokość uszczelniającego pasa nawet do 200mm.

1. **uszczelnianie spękań poszerzonych frezarką,** spękania o rozwartości ścianek mniejszej od 8 mm ( a w przypadku odległości pęknięć poprzecznych mniejszej od 4 metrów przy rozwartości ścianek mniejszej od 6mm), przed wypełnieniem ich gorącą zalewą, należy poszerzyć frezarką mechaniczną z frezem tarczowym do szerokości 12-15mm, na głębokość do 25mm.Po oczyszczeniu szczeliny wypełnia się ją rozgrzaną zalewą do poziomu górnej krawędzi nawierzchni wraz z pasem uszczelniającym- jeśli roboty wykonywane są w porze letniej. Przy temperaturach niższych (wczesna wiosna, jesień) należy pozostawić nad pęknięciem **menisk wklęsły** aby umożliwić wyciskanie zalewy w porze gorącego lata do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej. **Przy pęknięciach szerokich** należy szczelinę poszerzyć do wymaganej szerokości na głębokość około 2/3 szerokości lecz nie głębiej niż warstwa ścieralna nawierzchni. Poszerzone pęknięcie szerokie należy dokładnie oczyścić szczotką mechaniczną, a następnie (wg zaleceń producenta masy) zagruntować gruntownikiem. Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika należy zalać szczelinę szeroką gorącą zalewą wraz z kruszywem o uziarnieniu 8/11 lub 5/8 (w zależności od szerokości szczeliny), zagęszczeniu i wypełnieniu do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej. Następnie należy wzdłuż szczeliny ułożyć odpowiedniej szerokości pas uszczelniający z zakładką o szerokości ok. 2 cm poza szczelinę i wysokości 2mm i uszorstnieniu łamanym kruszywem(2/5)

**Przy większym zdegradowaniu warstw bitumicznych** wokół pęknięcia należy wyfrezować uszkodzone fragmenty nawierzchni specjalnymi frezarkami (o szerokości walca frezującego 300, 350 lub 500 mm) i odbudować warstwę nową mieszanką mineralno – asfaltową o zbliżonym składzie do składu i właściwości istniejącej warstwy ścieralnej. Miejsca połączeń warstwy nowej ze starą należy dokładnie oczyścić i wypełnić taśmą elastyczną lub masa zalewową. Po jej zagęszczeniu i ostygnięciu wyfrezować szczeliny (szer. od 12 do 15 mm i głębokości 25mm) nad istniejącym pęknięciem i uszczelnić je metodą opisaną w pkt (5.3.b lub 5.3.c).

1. **metoda kombinowana**, która ma taki sam zakres stosowania jak metoda opisana w punkcie 3.3.b, lecz zamiast stosowania szczotek mechanicznych do oczyszczenia poszerzonych pęknięć oraz powlekania gruntownikiem ścianek poszerzonego pęknięcia, stosuje się **lancę gorącego powietrza,** **którą czyści się poszerzone pęknięcie, podgrzewa i nadtapia asfalt z jego ścianek i krawędzi,** co zapewnia bardzo dobrą przyczepność masy zalewowej do ścianek i krawędzi pęknięcia.

Tak przygotowane poszerzone pęknięcia są wypełniane metodą pasmową, jak w pkt 5.3.a.

1. **uszczelnianie spękań siatkowych,** spękania siatkowe należy uszczelniać masą zalewową po uprzednim dokładnym oczyszczeniu nawierzchni, nałożeniu warstw gruntujących, usunięcia luźnych elementów nawierzchni bitumicznej i zbadaniu stanu podbudowy, od którego należy uzależnić ilość położonych warstw masy zalewowej. Masę zalewową układać należy w miarę potrzeby pasami o szerokości 400, 500, 600 mm (w kształt kwadratu lub prostokąta) do wysokości 3 mm i posypać suchym podgrzanym kruszywem o uziarnieniu nieprzekraczającym wysokość nałożonej masy zalewowej (nie większej jednak niż 2 mm). Prace wykonywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych przy zajęciu ½ jezdni (pod ruchem).

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne na materiały i wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania naprawy spękań i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy badać szerokość i głębokość oraz czystość spękań po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki spękania nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów mieszanki mineralno-asfaltowej, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiekolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonego pęknięcia są pokrywane gruntownikiem należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika (zagruntowane ścianki przy pocieraniu palcem nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika).

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję zalewy oraz wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek (z przykrywkami) próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu pęknięć należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia zalewą.

Jeżeli gorącą zalewę posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię spękania.

# 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7. **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową naprawionych spękań podłużnych i poprzecznych jest metr bieżący (mb) zaś powierzchnię uszczelnień spękań siatkowych obmierza się w metrach kwadratowych (m2).

# 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie spękań i usunięcie śladów i plam olejowych, - zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednego metra lub m² uszczelnionego pęknięcia, która obejmuje również:

oznakowanie robót, transport materiałów i sprzętu na budowę, wykonanie naprawy zgodnie z kosztorysem, SST, zaleceniami Inspektora Nadzoru, pomiarów i badań oraz odtransportowanie sprzętu.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**Normy**

1. WT-1„Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” – GDDKiA Warszawa 2010
2. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności 3. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

**D 01.02.06. (CPV 77.31.00.00-6) OBKASZANIE STOŻKÓW, SKARP I TERENU POD OBIEKTEM**

# 1. WSTĘP

**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z koszeniem trawy i niszczeniem chwastów na skarpach, stożkach i terenach pod obiektami mostowymi.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych związanych z koszeniem trawy i niszczeniem chwastów na skarpach, stożkach i terenach pod obiektami mostowymi oraz dopływach i odpływach przepustów w ramach utrzymania czystości na obiektach mostowych.

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują zakres prac związanych z:

* robotami przygotowawczymi
* koszeniem traw w pasie drogowym kosiarkami mechanicznymi,
* wycięciem trawy w miejscach niedostępnych przy użyciu podkaszarek.

**1.4 Określenia podstawowe**

Standard koszenia traw i samosiewów, dopuszczalna wysokość odrostów:

* stożki obiektów mostowych - 20cm
* powierzchnie pod obiektami mostowymi - 30 cm
* maksymalna wysokość traw i samosiewów po wykoszeniu - 5cm

Jednoroczne samosiewy - rośliny rozmnożone samoczynnie z nasion drzew i krzewów w miejscach niepożądanych.

Powierzchnia pod obiektami mostowymi - pas terenu o szerokości równej podstawie nasypu drogowego przy obiekcie mostowym i długości równej długości obiektu mostowego ze skrzydełkami.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 -„Wymagania ogólne". Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót. Wykonawca jest zobowiązany do: - utrzymania ruchu publicznego na drodze - oznakowania robót.

Roślinność istniejąca w pasie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

# 2. MATERIAŁY

**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne". Przy wycince traw nie występują.

# 3.SPRZĘT

**3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

**3.2 Sprzęt stosowany przy koszeniu traw**

**3.2.1** Kosiarki trawnikowe spalinowe Wykonawca kosi na mniejszych powierzchniacheksponowanych

**3.2.2** Kosiarki doczepne do ciągników Wykonawca używa do koszenia dużych powierzchnijak: pasy rozdziału, pobocza czy pasy drogowe poza koroną drogi.

**3.2.3** Kosiarką wysięgnikową doczepną do ciągnika Wykonawca kosi na skarpachi przeciwskarpach.

**3.2.4** Kosiarką żyłową spalinową lub elektryczną Wykonawca kosi w miejscachniedostępnych, takich jak: pod barierami, przy ogrodzeniach, znakach, pachołkach orazinnych urządzeniach drogowych.

# 4.TRANSPORT

**4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"

**4.2 Środki transportu**

**4.2.1** Samochód dostawczy przeznaczony jest do transportu pracowników, narzędzii drobnego sprzętu.

**4.2.2** Samochód ciężarowy przeznaczony jest do transportu większego sprzętu, do wywozuzanieczyszczeń, skoszonej trawy i chwastów.

**4.2.3** Ciągnik przeznaczony jest głównie jako nośnik osprzętu, oraz do transportu większegosprzętu jak w pkt 4.2.2.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 -,, Wymagania ogólne"

**5.2. Rozpoczęcie robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania robót po wydaniu polecenia przez Zamawiającego w określonym przez niego terminie. Termin zakończenia robót wynosi 14 dni od daty wydania polecenia przez Zamawiającego.

**5.3. Oznakowanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące oznakowania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

**5.4. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze Wykonawca wykonuje każdorazowo przed rozpoczęciem koszenia. Roboty te polegają na:

* wybraniu kamieni z trawy, gruzu, puszek metalowych lub innych zanieczyszczeń - wygrabienie liści
* rozgarnięcie kretowisk
* wywóz zebranych zanieczyszczeń które stanowią własność Wykonawcy

* 1. **Koszenie**

Rozpoczęcie wykaszania traw i chwastów na pasach drogowych powinno być wykonane w takim okresie, aby nie dopuścić do wysypu nasion chwastów w wyniku ich przekwitnięcia. Najbardziej miarodajnym okresem rozpoczęcia wykaszania traw jest okres drugiej połowy maja. Potem Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby trawa na stożkach ,skarpach i rowach oraz na pasach rozdziału nie była większa niż określona wysokość w pkt 1.4.1.

* 1. **Wycięcie traw w miejscach niedostępnych**

Wycięcie traw i chwastów w miejscach niedostępnych i częściowo obsadzonych Wykonawca wykonuje kosiarkami Żyłowymi jak w pkt 3.2.4 równolegle z głównym koszeniem. Dopuszcza się koszenie traw, chwastów i jednorocznych samosiewów kosą.

* 1. **Grabienie i wywóz skoszonej trawy**

Obowiązkiem Wykonawcy jest wygrabienie, zebranie w stosy i wywiezienie skoszonej trawy i chwastów natychmiast po koszeniu

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1 Ogólne zasady kontroli**

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

**6.2 Zasady kontroli**

Zamawiający kontroluje zakres i jakość prowadzonych robót w trakcie wykonywania oraz po ich zakończeniu.

# 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1 Ogólne zasady obmiaru**

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

**7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru robót jest m2 (metr kwadratowy)*.* Obmiar powinien być dokonany w terenie.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

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

**8.2 Odbiór robót zanikających**

Odbiorowi robót zanikających podlegają:

* roboty przygotowawcze
* wykonane koszenie
* wywóz skoszonej trawy

Odbioru koszenia Zamawiający dokonuje w następnym dniu po zgłoszeniu przez Wykonawcę wykonania koszenia przy danej drodze lub na odcinku drogi, ze względu na zanikanie robót, szczególnie w okresie intensywnego wzrostu roślin.

W obecności Wykonawcy Zamawiający dokonuje odbioru jakościowego i ilościowego wykonanego koszenia.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości Zamawiający ustali zakres robót poprawkowych według określonych w niniejszej specyfikacji lub ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Zamawiającym.

# 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności**

Ogólne zasady dotyczące ustalenia płatności podano w SST D-M-00.00.00„Wymaganiaogólne". Cena jednostkowa obejmuje trzykrotne koszenie.

**9.2 Cena jednostki obmiaru**

Cena m2  koszenia obejmuje jednokrotne wykonanie wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót, w tym:

* roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* koszenie traw, chwastów i samosiewów
* wycięcie traw w miejscach niedostępnych,
* zagrabienie skoszonej trawy i wywiezienie w miejsce utylizacji zaakceptowane przez Zamawiającego.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Katalog Nakładów Rzeczowych 0-21 Tereny Zieleni Nr 2-21
2. Katalog Norm Pracy 01 12,13

**M 22.63.01 (CPV 90.60.00.00-3) CZYSZCZENIE NISZ I ŁAW PODŁOŻYSKOWYCH**

# 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z czyszczeniem nisz i ław podłożyskowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują zakres prac związanych z:

- oczyszczeniem i utrzymaniem w czystości nisz i ław podłożyskowych oraz przestrzeni w której znajdują się łożyska.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1.** Ława podłożyskowa - górna powierzchnia podpory mostu, na której zainstalowano łożyska

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

1. **MATERIAŁY**

**2.1. Woda oraz detergenty**

# 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Sprzęt użyty do wykonania robót nie może powodować uszkodzeń konstrukcji i elementów wyposażenia mostu.

# 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Środki transportu**

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje dowolnych Środków transportowych spełniających wymagania określone w pkt 4.1. Zanieczyszczenia stanowią własność Wykonawcy. Miejsce wywozu zanieczyszczeń leży w gestii Wykonawcy. Wywóz nieczystości powinien być wykonany zgodnie z przepisami i nie naruszać interesów osób trzecich.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 ,;Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.2. Rozpoczęcie robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania robót po wydaniu polecenia przez Zamawiającego we wskazanym przez niego terminie. Termin zakończenia robót wynosi 14 dni od daty wydania polecenia przez Zamawiającego. Zamawiający przewiduje czyszczenie nisz i ław oraz przestrzeni w której znajdują się łożyska dwa razy w roku w tym raz po okresie zimowym.

**5.3. Oznakowanie robót**

Ogólne zasady oznakowania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

**5.4. Oczyszczenie ław i nisz łożyskowych**

Wykonawca oczyści ławy i nisze podłożyskowe z wszelkich zanieczyszczeń ręcznie, przy użyciu mioteł i szufli lub myjek ciśnieniowych. Sposób wykonania robót nie może spowodować uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych oraz zabrudzenia elementów konstrukcji i łożysk.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do kontroli w zakresie prawidłowości wykonania oczyszczenia nisz i ław podłożyskowych.

# 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1.Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7. 7.2.

Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarowa oczyszczenia nisz i ław podłożyskowych jest m2 (metr kwadratowy) ławy podłożyskowej.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Odbiór czyszczenia nisz, ław podłożyskowych i przestrzeni w której znajdują się łożyska**

Odbiór oczyszczenia nisz i ław podłożyskowych dokonuje Zamawiający na podstawie pomiarów i oceny wizualnej wykonanych robót. Odbiór robót następuje zgodnie z zasadami odbioru określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności związane z jednorazowym oczyszczeniem ław , nisz podłożyskowych i przestrzeni w której znajdują się łożyska, w tym:

* roboty przygotowawcze,
* montaż rusztowań,
* oznakowanie robót,
* oczyszczenie nisz , ław podłożyskowych i przestrzeni w której znajdują się łożyska,
* zebranie i wywóz zanieczyszczeń,
* opłaty za utylizację lub składowanie zanieczyszczeń

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

**M 22.63.01.a. (CPV 90.60.00.00-2) CZYSZCZENIE BETONOWEJ KONSTRUKCJI MOSTU**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z czyszczeniem betonowych powierzchni konstrukcji mostów narażonych na działanie czynników atmosferycznych i środków chemicznych używanych do zimowego utrzymania dróg.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują zakres prac związanych z:

- oczyszczeniem i utrzymaniem w czystości powierzchni betonowych obiektów inżynierskich (głównie belek podporęczowych i gzymsów).

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

Woda i detergenty

# 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Sprzęt użyty do wykonania robót nie może powodować uszkodzeń konstrukcji i elementów wyposażenia mostu.

# 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Środki transportu**

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje dowolnych Środków transportowych spełniających wymagania określone w pkt 4.1. Zanieczyszczenia stanowią własność Wykonawcy. Miejsce wywozu zanieczyszczeń leży w gestii Wykonawcy. Wywóz nieczystości powinien być wykonany zgodnie z przepisami i nie naruszać interesów osób trzecich.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 ,;Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.2. Rozpoczęcie robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania robót po wydaniu polecenia przez Zamawiającego we wskazanym przez niego terminie. Termin zakończenia robót wynosi 14 dni od daty wydania polecenia przez Zamawiającego. Zamawiający przewiduje czyszczenie powierzchni betonowych dwa razy w roku w tym raz po okresie zimowym.

**5.3. Oznakowanie robót**

Ogólne zasady oznakowania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

**5.4. Oczyszczenie powierzchni betonowych**

Wykonawca oczyści powierzchnie betonowe z wszelkich zanieczyszczeń ręcznie, przy użyciu mioteł i szufli lub myjek ciśnieniowych. Sposób wykonania robót nie może spowodować uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych oraz zabrudzenia elementów konstrukcji i łożysk.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do kontroli w zakresie prawidłowości wykonania oczyszczenia powierzchni betonowych.

# 7. OBMIAR ROBÓT

1. **1.Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarowa oczyszczenia powierzchni betonowych jest m2 (metr kwadratowy).

# 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót** Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

**8.2. Odbiór czyszczenia powierzchni betonowych**

Odbiór oczyszczenia powierzchni betonowych dokonuje Zamawiający na podstawie pomiarów i oceny wizualnej wykonanych robót. Odbiór robót następuje zgodnie z zasadami odbioru określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności związane z jednorazowym oczyszczeniem powierzchni betonowych, w tym:

* roboty przygotowawcze,
* montaż i rozbiórka rusztowań i innych elementów pomocniczych,
* oznakowanie robót,
* oczyszczenie powierzchni betonowych,
* zebranie i wywóz zanieczyszczeń,
* opłaty za utylizację lub składowanie zanieczyszczeń

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

**M 29.64.01. (CPV 90.47.00.00-2) UDROŻNIENIE KORYTA CIEKU**

# l. WSTĘP

**1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z udrożnieniem koryt cieków przepływających pod mostami i przepustami.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

* usuwanie zanieczyszczeń w postaci gałęzi, zatorów lub zamulenia w korycie cieków,
* usuwanie zanieczyszczeń nagromadzonych przy podporach mostów, - wyrównanie brzegów i skarp koryt cieków przepływających pod mostami

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1.** Koryto cieku - naturalnie lub sztucznie ukształtowane zagłębienie z gruncie, ograniczone skarpami, umożliwiające spływ wód powierzchniowych

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

# 2.MATERIAŁY

**2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 2.

**2.2. Wymagania dla materiałów**

Nie występują

# 3.SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Sprzęt użyty do wykonania robót nie może powodować uszkodzeń konstrukcji i elementów wyposażenia mostu.

# 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Środki transportu**

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje dowolnych Środków transportowych spełniających wymagania określone w pkt 4.1. Miejsce wywozu zanieczyszczeń leży w gestii Wykonawcy. Wywóz nieczystości powinien być wykonany zgodnie z przepisami i nie naruszać interesów osób trzecich.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 ,;Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.2. Rozpoczęcie robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania robót po wydaniu polecenia przez Zamawiającego we wskazanym przez niego terminie. Termin zakończenia robót wynosi 30 dni od daty wydania polecenia przez Zamawiającego.

**5.3. Oznakowanie robót**

Ogólne zasady oznakowania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"

**5.4. Udrożnienie koryta cieku**

Udrożnienie koryta cieku polega na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń i namułu powodujących zaburzenia przepływu wody. Roboty należy wykonywać na szerokości pasa drogowego. Na polecenie Zamawiającego należy wykonać roboty również poza pasem drogowym na długości umocnień na dopływie i odpływie. Sposób usuwania zanieczyszczeń z koryt cieków powinien w minimalnym stopniu utrudniać ruch drogowy. Formowanie skarp koryta cieku należy wykonać w sposób gwarantujący ich stabilność i trwałość. Udrażnianie cieków o dnach i skarpach umocnionych należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić istniejących umocnień. Ewentualne zniszczenia powstałe na skutek prowadzenia robót zostaną usunięte na koszt Wykonawcy.

# 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli w zakresie prawidłowości wykonania udrażniania

koryt cieków.

# 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1.Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7. 7.2.

Jednostką obmiarową udrożnienia koryt cieków jest 1 m3 (metr sześcienny) wywiezionego namułu i zanieczyszczeń.

# 8. ODBIÓR ROBOT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót** Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

**8.2. Odbiór udrożnienia koryta cieku**

Odbioru udrożnienia koryta cieku dokonuje Zamawiający na podstawie obmiaru i oceny wizualnej wykonanych robót. Odbiór robót następuje zgodnie z zasadami odbioru określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuję jednorazowe wykonanie wszystkich czynności związanych z wywozem 1 m3 namułu lub zanieczyszczeń, w tym:

* roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
* wykonanie dojazdu do miejsca wykonywania robót
* organizację ruchu na czas trwania robót
* usunięcie zanieczyszczeń wraz z ich wywozem,
* opłaty za utylizację zanieczyszczeń
* wyrównanie koryta cieku z rozplantowaniem na miejscu nadmiaru gruntu, - wyrównanie brzegów i skarp koryt cieków przepływających pod mostami, - uporządkowanie miejsca wykonywania robót.

# 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

## D 05.03.15a (CPV 45.22.11.19-9) USZCZELNIENIE PĘKNIĘĆ NAWIERZCHNIJEZDNI I CHODNIKA W OBRĘBIE OBIEKTU

1. **WSTĘP**

* 1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych jezdni i chodnika na obiektach mostowych, przez ich uszczelnienie.

* 1. **Zakres stosowania ST**

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

* 1. **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

- naprawa spękań nawierzchni bitumicznych wszystkich typów i rodzajów z wyłączeniem warstw ścieralnych wykonanych z zastosowaniem lepiszczy pochodzenia karbochemicznego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Pęknięcie nawierzchni** - utrata ciągłości warstwy ścieralnej lub warstwy ścieralnej i warstw niżej leżących wskutek wadliwego wykonania (np. spoiny roboczej) lub wystąpienia w nawierzchni (tylko w warstwie ścieralnej lub łącznie z warstwami niżej leżącymi) naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie.

**1.4.2. Pęknięcie termiczne** - utrata ciągłości warstwy ścieralnej, w postaci pęknięcia o kształcie przekroju poprzecznego zbliżonego zazwyczaj do litery „V", o jego przebiegu prostoliniowym i prostopadłym do osi jezdni (pęknięcie spowodowane jest skurczem termicznym mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej).

**1.4.3. Pęknięcie odbite** - przeniesienie (przeniknięcie) do warstw powierzchniowych pęknięć, które wystąpiły wcześniej w podbudowie (wykonanej z materiałów mineralnych, związanych spoiwami hydraulicznymi). Pęknięcie odbite zwykle ma przebieg krzywoliniowy i nieregularny kształt w przekroju prostopadłym do jego przebiegu.

**1.4.3. Uszczelnienie spękań** - sposób naprawy nawierzchni bitumicznej polegający na przywróceniu szczelności warstwy Ścieralnej wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie, a także na utwierdzeniu ziarn kruszywa znajdujących się przy jego brzegach (krawędziach i Ściankach).

**1.4.5 Taśma polimerowo-asfaltowa** -specjalna taśma z asfaltu modyfikowanego polimerami do pokrywania pęknięć w nawierzchniach asfaltowych

**1.4.6. Zalewa asfaltowa** - specjalny materiał asfaltowy, stosowany najczęściej na gorąco, do uszczelniania pęknięć i wypełniania (wyciętych) szczelin, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiąganych przez nawierzchnię bitumiczną w okresie zimowym.

**1.4.7. Gruntownik (primer)** - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne Ścianki szczeliny (pęknięcia) w celu zwiększenia przyczepności zalewy asfaltowej do tych ścianek.

**Frezowanie pęknięć** - poszerzanie istniejących pęknięć warstwy ścieralnej specjalną frezarką (palcowa lub tarczowa) w celu uzyskania szczeliny o pionowych Ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o szerokości od 12 do 15 mm i głębokości około 25 mm.

**1.4.9. Lanca gorącego powietrza** - urządzenie umożliwiające podgrzanie do temperatury od 150 do 250oC wąskiego strumienia sprężonego powietrza (0,4 do 0,6 MPa) w ilości od 2,5 do 4,0 rm/min. Służy do oczyszczania spękań z zanieczyszczeń i słabo związanych, z resztą nawierzchni, ziaren, wysuszenia szczeliny i nadtopienia lepiszcza spajającego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej na ściankach i krawędziach pęknięcia.

**1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M- 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

1. **MATERIAŁY**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M.

00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

* 1. **Taśmy polimerowo-asfaltowe i zalewa asfaltowa**

Do uszczelniania podłużnych i poprzecznych spękań, jak również niezwiązanych spoin roboczych w warstwach Ścieralnych z mieszanek mineralno-asfaltowych, należy stosować taśmy polimerowo asfaltowe lub zalewy asfaltowe (najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów termoplastycznych np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze +6O0C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Taśmy polimerowo-asfaltowe powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną. Zalewa asfaltowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zalewa asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć charakterystyki zgodne z poniższymi wskazaniami:

1. zdolność wypełniania spękań i szczelin (na całej wysokości) - b. dobra
2. temperatura mięknienia PiK > 85oC
3. sedymentacja w temperaturze wypełniania < 1% wag.
4. spływność w temperaturze 60oC po 5godzinach < 5 mm
5. odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknienia PiK) < 10oC 6) zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165oC/5 godz. < 1% wag.
6. odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule oziębionych do temperatury -20oC i opuszczonych z wysokości 250 cm 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
7. penetracja (stożkiem) w temperaturze +25oC < 130 j.Pen.
8. wydłużenie względne w temperaturze -20oC > 15%

Poszczególne partie i rodzaje zalewy powinny być składowane oddzielnie w pojemnikach i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia.

Taśmy polimerowo-asfaltowe należy składować w rolkach zapakowanych w kartony z użyciem przekładek Kartony z produktem należy chronić przed wilgocią i bezpośredniego działania promieniowania słonecznego lub wysokich temperatur.

* 1. **Gruntownik**

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy asfaltowej do Ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zaleconych przez producenta zalewy. Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy oraz posiadać aprobatę techniczną. Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

* 1. **Materiały do posypania zalewy**

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, należy posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sypkim materiałem (np. niezbrylonym cementem wg PN-B-19701 [2] lub suchą niezbryloną mączką kamienną wg PN-S-96504 [3]). Jeżeli istnieje potrzeba uzyskania bardziej szorstkiej tekstury naprawianych spękań, to zamiast cementu lub mączki kamiennej należy użyć czystego i suchego piasku łamanego lub mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112 [1]. Kruszywo do posypywania zalewy w szczelinach pęknięcia powinno pochodzić z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Stosowane kruszywo powinno być co najmniej klasy II.

Cement i mączka kamienna do posypywania zalewy powinny być składowane w zamkniętych, szczelnych workach lub pojemnikach i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [4], a mączki kamiennej z PN-S-96504 [3]. Kruszywo powinno być składowane oddzielnie pod wiatami zabezpieczającymi je przed zawilgoceniem i wymieszaniem z innymi materiałami.

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt3.

* 1. **Frezarki**

Do poszerzania istniejących wąskich pęknięć (< 6 mm) należy stosować frezarki mechaniczne (z frezami palcowymi lub tarczowymi), zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z ich przebiegiem o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości (ok. 25 mm) i szerokości (ok. 12 mm) o pionowych Ściankach bocznych.

* 1. **Szczotki mechaniczne**

Do czyszczenia poszerzonych pęknięć należy stosować szczotki mechaniczne (napędzane silnikiem) wyposażone w wirujące dyski, o Średnicy 300 mm, ze splatanych drutów stalowych (0 0,6 mm) i szerokości 10 lub 12 mm. Moc silnika napędzającego szczotkę powinna być większa od 10 kW.

* 1. **Lance gorącego powietrza**

Do czyszczenia i osuszenia spękań o rozwartości większej od 8 mm należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 150 do 250oC w ilości od 2,5 do 4,0 rm/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

* 1. **Kotły do podgrzewania zalewy**

Do podgrzewania zalewy należy stosować jedynie urządzenia (kotły) wyposażone w pośredni (olejowy) system ogrzewania i zapewniające ciągłe jej mieszanie mieszadłami mechanicznymi. System ogrzewania powinien być wyposażony w sprawny, termostatowany system pośredniego ogrzewania olejem. Źródłem ciepła (automatycznie sterowanym) jest palnik opalany płynnym gazem (propan-butan) lub olejem opałowym.

* 1. **Wtryskarki gruntownika**

Do nanoszenia gruntownika na poszerzone frezarką i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki pęknięcia (szczeliny), służą specjalne wtryskarki, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek pęknięcia. Przy małym zakresie robót, gruntownik można nanosić pędzlami.

* 1. **Urządzenia do wypełniania spękań zalewą**

Przygotowane do wypełniania spękania mogą być zalewane gorącą zalewą asfaltową zalewarkami, tj. mechanicznymi urządzeniami przesuwanymi ręcznie wzdłuż zalewanej szczeliny. Urządzenia te mogą posiadać niewielkie zbiorniki (od 5 do 10 litrów kruszywa), z których zalane pęknięcia są natychmiast posypywane kruszywem. Przy dużych zakresach robót należy stosować specjalne kotły o pojemności co najmniej 150 litrów (zalewy), wyposażone w system automatycznego podgrzewania i mieszania zalewy oraz w system ciśnieniowego podawania gorącej zalewy wysokociśnieniowym wężem i lancą zalewającą do szczeliny. W dolnej części lanca musi być wyposażona w odpowiedni zawór regulujący ilość podawanej zalewy do końcówki wprowadzającej zalewę do szczeliny. System ciśnieniowego podawania gorącej zalewy do lancy może być jednowężowy lub dwuwężowy. W okresie chłodów zaleca się stosowanie systemu dwuwężowego, który jest cięższy, ale nie dochodzi w nim do zastygania zalewy, zdarzającego się przy systemie jednowężowym.

Urządzenia zalewające stosowane do uszczelniania oczyszczonych, wysuszonych i podgrzanych (aż do nadtopienia asfaltu przy krawędziach pęknięcia) lancą gorącego powietrza, powinny być wyposażone w specjalne końcówki w postaci skrzyneczki metalowej bez dna (wysokości około 50 mm, szerokości 60, 80, 100 lub 120 mm i długości około 200 mm). W tej skrzyneczce należy utrzymywać stały (zbliżony do górnego) poziom gorącej zalewy (przez ciągłe jej uzupełnianie w miarę zużycia) i przesuwać ją (osiowo) wzdłuż uszczelnionego pęknięcia. Jest to tzw. metoda pasmowego uszczelniania pęknięć. Przy małym zakresie uszczelnień, zalewę asfaltową można nalewać ręcznie, przy pomocy np. konewek.

Urządzenie zalewające, ręczne lub mechaniczne, powinno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanego pęknięcia do poziomu powierzchni warstwy Ścieralnej z niewielkim meniskiem wklęsłym.

* 1. **Urządzenia do posypywania zalewy materiałem sypkim**

Najczęstszym sposobem jest manualne posypywanie zalanych pęknięć drobnoziarnistym materiałem sypkim.

Przy stosowaniu mechanicznych zalewarek prowadzonych ręcznie, które są często wyposażone w zbiorniczki z materiałem wysypującym się przez regulowaną szczelinę, posypywanie następuje mechanicznie.

1. **TRANSPORT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

* 1. **Transport zalewy asfaltowej**

Zalewa powinna być transportowana w dostarczanych metalowych pojemnikach (hobokach - wiadrach z pokrywą o pojemności 10, 20, 25 lub 30 litrów) z cienkiej (od 0,2 do 0,3 mm) talkowanej od wewnątrz blachy, z zamknięciem (deklem - przykrywką) zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem, lub w odpowiednich szczelnych workach (10, 20 lub 30 litrów pojemności) z tworzywa syntetycznego, które rozpuszcza się w zalewie w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej nie wpływając na pogorszenie właściwości zalewy.

* 1. **Transport gruntownika**

Gruntownik powinien być transportowany w dostarczonych szczelnych pojemnikach (od 20 do 30 litrów), z tworzywa sztucznego lub z metalu. Ze względu na łatwopalność, gruntownik powinien być transportowany z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

* 1. **Transport materiałów do posypywania zalewy**

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [4]. Mączkę kamienną workowaną można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi Środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady wykonania robót**

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

* 1. **Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót związanych z naprawą spękań, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania spękań zalewą bitumiczną nie powinna być niższa od +5oC.

* 1. **Podstawowe metody naprawiania (uszczelniania) spękań**

Dopuszcza się następujące metody uszczelniania spękań:

a ) uszczelnianie pasmowe, polegające na wypełnianiu gorącą zalewą przestrzeni między oczyszczonymi, podgrzanymi i nadtopionymi lancą gorącego powietrza, Ściankami pęknięcia, z jednoczesnym uformowaniem nad pęknięciem paska zalewy o grubości około 1,5 mm i szerokości zależnej od stopnia degradacji nawierzchni przy pęknięciu. Przy niespękanych krawędziach warstwy ścieralnej obok pęknięcia, wystarczy uformowanie pasma zalewy o szerokości od 60 do 70 mm, zaś przy widocznych włoskowatych, zapoczątkowanych pęknięciach obok zasadniczego pęknięcia, należy zwiększyć szerokość uszczelniającego pasma nawet do 20 cm.

Przy większym zdegradowaniu warstw bitumicznych wokół pęknięcia należy wyfrezować uszkodzone fragmenty nawierzchni specjalnymi frezarkami (o szerokości walca frezującego 300, 350 lub 500 mm) i odbudować warstwę nową mieszanką mineralno-asfaltową o zbliżonym składzie do składu i właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, a po jej zagęszczeniu i ostygnięciu wyfrezować szczeliny (szer. od 12 do 15 mm i głębokości 25 mm) nad istniejącym pęknięciem i uszczelnić je metodą opisaną niżej (5.3.b lub 5.3.c). Po uformowaniu paska gorącej zalewy należy posypać go materiałem suchym, czystym drobnoziarnistym (cementem, mączką kamienną piaskiem łamanym lub mieszanką drobną granulowaną o uziarnieniu od 1 do 2 mm). Nie powinno się stosować kruszywa o uziarnieniu większym od 2 mm ze względu na tworzenie się widocznych nierówności na jezdni (np. przy posypywaniu grysem o uziarnieniu od 1 do 3 mm gorącej zalewy w poprzecznych pęknięciach, dodatkowe nierówności w kierunku podłużnym, spowodowane uszczelnianiem, wzrosną z 1,5 mm do 3,0 mm). b) uszczelnianie spękań poszerzonych frezarką

Spękania o rozwartości ścianek mniejszej od 8 mm (a w przypadku odległości pęknięć poprzecznych mniejszej od 4 metrów przy rozwartości Ścianek mniejszej od 6 mm), przed wypełnieniem ich gorącą zalewą należy poszerzyć frezarką mechaniczną do szerokości co najmniej 12 mm, na głębokość 25 mm.

Poszerzone pęknięcie należy dokładnie oczyścić mechaniczną szczotką z wirującym dyskiem z drutów stalowych, a następnie (jeśli wg zaleceń producenta lub aprobaty technicznej zachodzi taka potrzeba) zagruntować gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika należy zalać szczelinę gorącą zalewą do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej, jeśli roboty uszczelniające wykonywane są w porze letniej kiedy występują wysokie temperatury. Przy temperaturach niższych, ale zawsze powyżej +5oC, należy pozostawić nad pęknięciem menisk wklęsły by umożliwić wyciskanie zalewy, w porze gorącego lata, do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej.

c) metoda kombinowana, która ma taki sam zakres stosowania jak metoda opisana w punkcie 5.3.b, lecz zamiast stosowania szczotek mechanicznych do oczyszczania poszerzonych pęknięć oraz powlekania gruntownikiem ścianek poszerzonego pęknięcia, stosuje się lancę gorącego powietrza, którą czyści się poszerzone pęknięcie, podgrzewa i nadtapia asfalt z jego ścianek i krawędzi, co zapewnia bardzo dobrą przyczepność zalewy do ścianek i krawędzi pęknięcia.

Tak przygotowane poszerzone pęknięcia są wypełniane metodą pasmową jak w pkt 5.3.a .

**5.4. Metoda przy uszczelnianiu pęknięć z użyciem taśm polimerowo asfaltowych.**

Obszar uszczelnianych spoin musi być suchy i wolny od luźnych kawałków. Po obu stronach pęknięcia należy nałożyć warstwę środka do sklejania między warstwowego lub podkładu asfaltowego. Po wyschnięciu warstwy gruntującej należy rozwinąć taśmę nad pęknięciem lekko ją dociskając Następnie po ściągnięciu rozdzielającego papieru docisnąć taśmę walcem lub ubijakiem ręcznym. Aby uniknąć przyklejenia się taśmy do urządzeń zagęszczających należy posypać powierzchnię piaskiem łamanym.

**5.5. Metoda przy występowaniu spękań o charakterze siatkowym**

W przypadku występowania spękań o charakterze siatkowym bądź siatki spękań należy wyciąć nawierzchnię i wykonać łatę. Wymagania techniczne wykonania i odbioru umieszczono w Specyfikacji drogowej. D.05.03.17.

W przypadku łat wykonywanych na obiektach mostowych uszczelnianie styków łat z nawierzchnią wykonywać taśmami polimerowo asfaltowymi.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

* 1. **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne na materiały i wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania naprawy spękań i przedstawić je Zamawiającemu do akceptacji.

* 1. **Badania w czasie robót**

W czasie robót należy badać szerokość i głębokość oraz czystość spękań po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone Ścianki spękania nie zawierają Żadnych niezwiązanych okruchów mieszanki mineralno-asfaltowej, ziarn kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli wy stępują jakiekolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli Ścianki oczyszczonego pęknięcia są pokrywane gruntownikiem należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka Środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika (zagruntowane Ścianki przy pocieraniu palcem nie powinny wykazywać objawów Ścierania gruntownika).

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję zalewy oraz wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek (z przykrywkami) próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu pęknięć należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia zalewą. Jeżeli gorącą zalewę posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię spękania. W przypadku użycia taśm polimerowo asfaltowych należy sprawdzić czy obszar uszczelnianych spękań jest suchy i wolny od luźnych kawałków. Należy sprawdzić czy została nałożona warstwa Środka do sklejania między warstwowego lub podkładu asfaltowego. Należy skontrolować poprawność ułożenia taśm.

1. **OBMIAR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

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

* 1. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest -mb- (metr bieżący) naprawionych spękań.

Jednostką obmiarowa przy występowania spękań siatkowych jest m2 wykonanych łat.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M- 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Zamawiającego jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

* 1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* frezowanie uszkodzonych fragmentów nawierzchni,
* poszerzenie spękań frezarką
* oczyszczenie spękań i usunięcie śladów i plam olejowych, - zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

* 1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena uszczelnienia 1 mb spękania nawierzchni obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* organizację ruchu na czas wykonywania prac
* dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
* wykonanie naprawy zgodnie z ST i ewentualnie zaleceniami Zamawiającego
* pomiary i badania laboratoryjne,
* odtransportowanie sprzętu z placu budowy.
* usunięcie i opłaty za składowanie bądź utylizację odpadów

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE Normy**

1 .PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych 2.PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

3.PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

4.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## M 30.52.02 (CPV 45.22.11.19-9) NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH

1. **WSTĘP**

* 1. **Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą nawierzchni z żywic syntetycznych na obiektach mostowych.

* 1. **Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych przy robotach związanych z naprawą nawierzchni chodników z żywic syntetycznych w ramach bieżącego utrzymania.

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

* przygotowanie powierzchni betonowej,
* gruntowanie powierzchni,
* nałożenie powłoki grubości 5 mm i posypanie powłoki kruszywem.

* 1. **Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi

w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D-M-00.00.00 pkt 1.4.

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

1. **MATERIAŁY**

* 1. **Ogólne wymagania dla materiałów**

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

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

* 1. **Materiały do wykonania powłoki**

**2.2.1. Środek gruntujący**

Należy stosować odpowiedni dla danej powłoki i zalecany przez producenta środek gruntujący. **2.2.2. Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych** Przyjęty preparat powinien posiadać następujące właściwości:

* wysoka odporność mechaniczna,
* wysoka odporność chemiczna,
* odporność termiczna, - elastyczność,
* wodoszczelność.

Odporność materiału na czynniki mechaniczne:

Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych powinno dawać ciągliwe, elastyczne powłoki, które nie ulegają kruszeniu, nie wykazują wyraźnej termoplastyczności (na nawierzchniach nie tworzą się bruzdy w miejscach szczególnie obciążonych) oraz są odporne na uderzenia i ścieranie.

Odporność materiału na czynniki chemiczne:

* woda, woda morska, ścieki,
* oleje mineralne i produkty naftowe,
* oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce, - sole odmrażające i nieutleniające roztwory soli, - rozcieńczone kwasy i zasady.

Odporność materiału na czynniki termiczne: - w warunkach suchych od -20°C do +80°C, - w warunkach wilgotnych i w wodzie do +60°C.

**2.2.3. Kruszywo mineralne**

Jako dodatek do żywicy (wypełnienie) stosować suszony ogniowo piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4-0,7 mm. Jako posypkę stosować piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7-1,2 mm.

**2.3. Pakowanie i przechowywanie**

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane: - nazwę i adres producenta,

* nazwę wyrobu,
* datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
* masę netto,
* wielkość partii,
* sposób przechowywania i stosowania materiałów oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,
* odpowiednie oznaczenie w przypadku gdy wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia,

Materiały zestawu należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, w temperaturze co najmniej +10°C, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

**1. SPRZĘT**

1. Sprzęt do czyszczenia powierzchni betonowej.
2. Wałek.
3. Wałek okolcowany.
4. Paca lub rakla.
5. Szpachla ząb kowana.

Wykonawca przedstawi do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował.

**2. TRANSPORT**

Wybór sposobu transportu uzależniony jest od względów ekonomicznych (odległość dowozu) i organizacyjnych.

Materiały zestawu należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie zPN-C-81400:1989.

Transport wypełniacza może odbywać się w :

* cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny,
* specjalnych, dwuwarstwowych workach papierowych o masie 50 kg.

Transport wypełniacza powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji. Nie dopuszcza się transportu wypełniacza luzem, przy użyciu otwartych środków transportu (np. przyczep samochodowych, samochodów skrzyniowych).

W czasie transportu należy przestrzegać aktualnych przepisów, dotyczących transportu materiałów nie zagrażających bezpieczeństwu (Prawo przewozowe. Dz. U . nr 53 poz. 272, 1984 r.).

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wymagania ogólne**

**Warunki zewnętrzne na obiekcie**

1. Temperatura podłoża i powietrza co najmniej +10°C i najwyżej +30°C. Niższe temperatury hamują proces utwardzania i utrudniają nakładanie. Dla całkowitego utwardzenia średnia temperatura podłoża musi być wyższa niż minimalna temperatura utwardzania.
2. Temperatura otoczenia winna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy,
3. Wilgotność względna najwyżej 80%. Przy wyższej wilgotności powietrza, względnie przy przekroczeniu punktu rosy może następować koncentracja wilgoci na powierzchni lub powłoce. Spowodować to może zaburzenia w przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej.
4. Podczas wykonywania prac wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3- 4 godziny i przy każdej zauważalnej zmianie pogody.
5. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w której prowadzone są roboty oraz wilgotności powietrza w czasie prowadzenia robót.
6. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru ze względu na możliwość zapylenia podłoża.
7. Nie wolno prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami, lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic.
8. W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia) należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża, odpowiedniej wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji na czas układania żywic i ich dojrzewania. Nie należy wówczas stosować preparatów zawierających substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie lub inne dolegliwości pracujących robotników. Czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacjonawierzchni gwałtownie maleje w wysokiej temperaturze (żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

* 1. **Przygotowanie powierzchni**

Właściwe przygotowanie (oczyszczenie) podłoża przed ułożeniem izolacjo-nawierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości wykonanych robót. Powłoki te układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Czyszczenie podłoża najlepiej jest wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarka śrubowa). Warstwa gruntująca izolacjo-nawierzchni nakładana jest bezpośrednio na przygotowane podłoże betonowe.

* 1. **Przygotowanie materiału**

W przypadku stosowania kompozycji dwuskładnikowej przed użyciem każdy ze składników należy dokładnie wymieszać, a następnie, zachowując prawidłowe proporcje mieszać składniki ze sobą, używając wolnoobrotowej mieszarki elektrycznej (300 *+* 400 obr./min.) i odpowiedniego mieszadła tak aby uniknąć napowietrzania mieszanki.

Następnie mieszaninę przelewa się do oddzielnego pojemnika i jeszcze raz miesza się. Teraz dopiero daje się odpowiednich wypełniaczy (np. piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7^1,2 mm). Czas mieszania powinien wynieść co najmniej 3 min. Nie należy stosować do tego celu opakowań oryginalnych, gdyż należy użyć tylko tyle materiału, ile można zużyć w czasie przydatności do stosowania mieszanki. Dane materiały wypełniające mogą się po jakimś czasie osadzać, dlatego również w czasie nakładania całość należy mieszać okresowo.

**5.4. Wykonanie powłoki izolacyjno nawierzchniowej**

**5.4.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania powłoki**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy materiał przeznaczony do wykonywania izolacjo-nawierzchni ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

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

* warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
* warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową
* warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m2/mm, lecz nie mniej aniżeli przewiduje instrukcja producenta, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa. Dopuszczenie izolacjo-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten jest podawany przez producenta w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

**5.4.2. Gruntowanie**

W celu uzyskania równomiernego i dokładnego nawilżenia podłoża pierwsza warstwa powinna być nanoszona pędzlem lub po nałożeniu gumową pacą rolowana wałkiem futrzanym w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w małych nierównościach podłoża. Świeżo nałożoną powłokę należy posypać wyprawionym piaskiem kwarcowy o uziarnieniu 0,4-K),7 mm. Należy unikać wysypywania nadmiernej ilości piasku. Podłoże betonowe może zgodnie z zaleceniami producenta materiałów wymagać dwukrotnego gruntowania, wówczas posypujemy piaskiem tylko drugą warstwę gruntującą.

Przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących - prawidłowo zagruntowana powierzchnia 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.

**5.4.3. Wykonanie pokrycia**

Przygotowany materiał nakłada się na oczyszczoną powierzchnię przy użyciu szpachli ząbkowanej. Głębokość ząbków zależy od wymaganej grubości warstwy. Po rozłożeniu natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym. Powłoka powinna być nakładana w miarę możliwości jednowarstwowo. W przypadkach wyjątkowych można nanosić materiał w dwóch warstwach. W takim przypadku pierwszą warstwę należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 H- 0,7 mm, a nie związane ziarna piasku dokładnie usunąć. Na powierzchniach pochyłych należy dodać odpowiedni środek zagęszczający. Świeżą warstwę posypać na całej powierzchni piaskiem kwarcowym, grysem bazaltowym, kwarcytem, korundem lub materiałem podobnym o uziarnieniu 0,7^1,2 mm.

Całkowita grubość powłoki powinna wynosić 5 mm.

Podczas wykonywania wszystkich prac należy pamiętać że:

* nieutwardzone żywice mogą powodować objawy alergiczne,
* należy unikać bezpośredniego kontaktu z żywicą oraz wdychania lotnych składników, - podczas pracy należy stosować sprzęt ochrony osobistej.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

* 1. **Zasady ogólne**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli jakości wykonanych robót. Kontrola jakości robót prowadzona jest przez Wykonawcę w oparciu o opracowany przez niego i zatwierdzony przez Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości robót.

W trakcie kontroli robót, Inżynier ma obowiązek dokonania wpisu do dziennika budowy. Wpis ten powinien zawierać wyniki pomiarów kontrolnych wykonanych przez Inżyniera lub pod jego bezpośrednim nadzorem, analizę wyników badań uzyskanych przez laboratorium Wykonawcy oraz uwagi dotyczące jakości i organizacji robót.

Używany na budowie sprzęt pomiarowo-kontrolny musi posiadać aktualną legalizację, a gdy nie jest ona wymagana przepisami powinien być sprawdzony przez użytkownika. Całkowitą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót ponosi Wykonawca. Pozostałe zasady dotyczące kontroli jakości robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne".

* 1. **Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić jakość materiałów przeznaczonych do wykonania powłoki nawierzchniowej oraz stopień przygotowania powierzchni betonowej.

* 1. **Badania w trakcie wykonywania robót**

Badania w trakcie wykonywania robót obejmują sprawdzanie:

* gęstości poszczególnych materiałów,
* wyglądu zewnętrznego poszczególnych materiałów,
* czasu przydatności do użycia poszczególnych materiałów,
* grubości poszczególnych warstw powłoki,
* wyglądu zewnętrznego poszczególnych warstw powłoki.

**6.4. Badania po zakończeniu robót**

Badania po zakończeniu robót obejmują sprawdzanie:

* grubość kompletnej powłoki,
* równości podłużnej i poprzecznej,
* wyglądu zewnętrznego powłoki (wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń),
* wytrzymałości na odrywanie kompletnej powłoki.

W uzasadnionych przypadkach Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu kompletnych badań wykonanej powłoki, obejmujących sprawdzenie właściwości określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące wykonanej powłoki.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metoda badań |  |
| 1. | Przyczepność powłoki do podłoża | MPa | >2,0 | PN-B-01814 : 1992 |
| 2. | Nasiąkliwość wagowa | % (m/m) | <2,0 | Procedura IBDiM PO-4 |
| 3. | Wskaźnik ograniczenia chłonności wody | % | >90 |  |
| 4. | Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie  i soli (2% NaCl) | - | powłoka bez zmian | Procedura IBDiM PO-2 |
| 5. | Ścieralność badana na tarczy Bohmego | mm | <2,0 |  |
|  | | |  | | |

1. **OBMIAR ROBOT**

Jednostką obmiaru jest 1m2 (metr kwadratowy) warstwy powłoki o grubości 5 mm. Obmiar polega na określeniu faktycznie zrealizowanego zakresu robót zgodnie z wymaganiami SST. Ilość robót wg obmiaru rzeczywistego.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli, wszystkie pomiary i badania wg pkt 6. dały wyniki pozytywne. Podstawą do oceny jakości i zgodności wykonanych robót z kontraktem są badania i pomiary wykonywane w czasie realizacji obiektu jak i po jej zakończeniu, oraz oględziny wizualne podczas odbioru.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z instrukcji DP-T.14 (wraz z uzupełnieniami). Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 pkt 9. Płatność za m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa obejmuje:

* zakupienie i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
* oznakowanie i zabezpieczenie strefy robót,
* przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,
* zagruntowanie podłoża,
* wykonanie powłoki nawierzchniowej,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni,
* uporządkowanie strefy robót,

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
2. GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990.
3. GDDP - Instrukcja DP-T. 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i Lubelski M.30.20.11.21.1

## M 25.00.00 (CPV 45.22.11.19-9) URZĄDZENIA DYLATACYJNE

1. **WSTĘP**

* 1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przykrycia szczelin dylatacyjnych blachą stalowa ocynkowaną lub aluminiowa na obiektach mostowych.

* 1. **Zakres stosowania SST**

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

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

- wykonanie i odbiór przykrycia szczelin dylatacyjnych blachą stalową ocynkowaną lub aluminiową na połączeniu ustroju nośnego z przyczółkiem jako osłona pionowa dylatacji na gzymsach na obiektach mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**  Przykrycie dylatacyjne – odmiana urządzenia dylatacyjnego do przenoszenia małych przemieszczeń  **1.4.2.**  Szczelina dylatacyjna, przerwa dylatacyjna – szczelina wykonana celowo w obiekcie mostowym, która umożliwia kompensowanie odkształceń elementów konstrukcyjnych wywołanych zmianami temperatury, działaniem obciążeń ruchomych .

**1.4.3.**  Stabilizator - blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry i podtrzymująca szkielet przykrycia dylatacyjnego.

**1.4.3.** Membrana - taśma, np. z PCW lub elastomeru, odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

**1.4.4.**  Masa zalewowa - elastyczna masa bazująca na substancjach asfaltowych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia.

**1.4.5.** Primer - substancja spełniająca rolę środka gruntującego.

**1.4.6.** Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa - wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

1. **MATERIAŁY**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

* 1. **Materiały do wykonania robót**

Blachy osłonowe przykrywające szczelinę dylatacyjną w częściach chodnikowych oraz z boku konstrukcji na gzymsach należy wykonać ze stali nierdzewnej typu OH13 lub podobnej.

Wszystkie łączniki (śruby, nakrętki i itp.)muszą być zabezpieczone poprzez cynkowanie ogniowe.

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"[1], pkt 3.

* 1. **Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji sprzęt zapewniający spełnienie wymagań technologicznych .

Są to :

* piła mechaniczna,
* młot pneumatyczny,
* sprężarka powietrza
* piaskownica
* wiertarka

1. **TRANSPORT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt. 4. Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami transportu.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"[1], pkt 5.

* 1. **Wymagania ogólne**

Przykrycie dylatacyjne - blachy maskujące szczeliny dylatacyjne na gzymsach powinny być wykonane z blachy ocynkowanej grubości 3 mm szerokości 30 – 40 cm. Blachy powinny być przytwierdzone za pomocą śrub mocujących ocynkowanych .

* 1. **Wykonanie przykrycia dylatacyjnego**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. montaż blach dylatacyjnych na gzymsach 3. roboty wykończeniowe.

**5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań

Inżyniera:

* ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,

Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w gzymsie powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne.

Odsłoniętą szczelinę dylatacyjną na gzymsie należy oczyścić z produktów korozji oraz innych zanieczyszczeń.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne", pkt 6.

**6.3. Badania w czasie robót:**

* stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
* wszystkie powierzchnie szczeliny powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

1. **OBMIAR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 7.

* 1. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest [ 1 m] (jeden metr) wykonanej pionowej osłony dylatacji na gzymsie.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 8 . Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo na podstawie wyników obmiaru i oceny wizualnej.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

* 1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"

[1] , pkt 9.

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m przykrycia dylatacyjnego – osłon pionowych dylatacji na gzymsach obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów
* uporządkowanie terenu robót

1. **Przepisy związane**

**10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia – Gatunki.

PN-83/M-02013 Gwinty metryczne ogólnego przeznaczenia o średnicach 1 do 600 mm – Wymiary. PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.

PN-82/M-82054.03 Śruby, wkrętki i nakrętki – Własności mechaniczne śrub i wkrętów.

PN-82/M-82054.09 Śruby, wkrętki i nakrętki – Własności mechaniczne nakrętek.

PN-EN 24017:1998 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B

**M.29.51.01b NAPRAWA SKARP I STOŻKÓW PRZEZ UZUPEŁNIENIE UBYTKU NASYPU ZIEMNEGO**

1. **WSTĘP**

* 1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą skarp i stożków przez uzupełnienie ubytku nasypu ziemnego.

* 1. **Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

* 1. **Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac mających na celu:

- uzupełnienie ubytków nasypu ziemnego oraz remont lub odtworzenie skarp nasypu, stożków i przyczółków.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów, **1.4.2. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej Robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu

**1.4.3. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.4. Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.5. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.6. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowanych gruntów (odwiezienia) pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych Robót.

**1.4.7. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: **Is =pd/** pds gdzie:

pd - gęstość objętościowa zagęszczonego gruntu, (Mg/1113)

pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z norma BN-77/8931-12, (Mg/m3).

**1.4.8. Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru: U = dóo/dio^ 5 gdzie:

dóo - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm), dio- średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

1. **MATERIAŁY**

* 1. **Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 2.

* 1. **Wymagania dla materiałów**

Grunty i materiały dopuszczone do uzupełnienia nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Całkowitą ilość gruntów potrzebnych do uzupełnienia nasypów powinien pozyskać Wykonawca. Grunty potrzebne na nasypy a pochodzące z dokopów powinny być wybierane przez Wykonawcę z uwzględnieniem wymagań podanych w normie PN-S-02205.

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

* 1. **Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego.

1. **TRANSPORT**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2.Środki transportu**

Do transportu gruntu należy używać samochodów o dużej ładowności.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Rozpoczęcie robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania robót po wydaniu polecenia przez Zamawiającego we wskazanym przez niego terminie.

**5.3. Oznakowanie robót**

Ogólne zasady oznakowania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"

**5.4. Wykonanie robót.**

Nasypy powinny być uzupełniane i odtwarzane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Zamawiającego.

Należy przestrzegać następujących zasad: Uzupełnianie gruntu w nasypach należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania.

Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Zamawiającego prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej powierzchni ubytku. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalnemu gromadzeniu się wody.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.4.4.5. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

dla gruntów niespoistych ±2%, dla gruntów spoistych 0% - 2%.

Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego.

Na górnej warstwie wykonanego uzupełnienia gruntu należy rozłożyć warstwę humusu o grubości 7 - 10 cm i obsiać mieszanką traw.

Szerokość korpusu drogi po wykonaniu uzupełnienia gruntu nasypu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

* 1. **Kontrola w czasie wykonywania robót**

**6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów:**

* badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
* badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu, - badania zagęszczenia nasypu, - pomiary kształtu nasypu.

**6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

* skład granulometryczny, wg PN-88-B-04481,
* zawartość części organicznych, wg PN-88-B-04481, ( <2% ),
* wilgotność naturalną, wg PN-88-B 04481,
* wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN- 88-B-04481, (>l,6g/cm3),
* granicę płynności, wg PN-88-B-04481,
* kapilarność bierną, wg PN-60-B-04493 [3], ( Hia<l,0 m ), - wskaźnik piaskowy, wg PN-EN 933-8/2001, ( WP > 35 ),
* wskaźnik wodoprzepuszczalności, wg PN-88-B-04481, ( k ^ 8 m/dobę ), - zawartość cząstek <0,02 mm, wg PN-88-B-04481, ( 3% ).

**6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu: prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie, odwodnienia każdej warstwy, grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

**6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia Is.

**6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi Robotami.**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Zamawiającego Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

1. **OBMIAR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

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

* 1. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarowa jest 1 m3 (metr sześcienny) naprawy nasypu.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady odbioru robót**

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

* 1. **Odbiór naprawy skarp**

Jeżeli badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli badania dały wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i ST.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

* 1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa m3 obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie strefy robót,
* zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
* odwodnienie terenu robót,
* wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp, zagęszczenie gruntu, profilowanie powierzchni nasypu,
* rozłożenie warstwy humusu wraz z obsianiem mieszanką traw, - przeprowadzenie pomiarów i badań, - uporządkowanie terenu.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek BN- 77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odprowadzenie dróg.

## M 23.51.20 (CPV 45.22.11.19-9) LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH MIESZANKAMI TYPU PCC

1. **WSTĘP** 
   1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych na obiektach mostowych.

* 1. **Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych przy robotach związanych z naprawą powierzchni betonowych obiektów mostowych w ramach bieżącego utrzymania.

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

* usunięcie skorodowanego betonu,
* oczyszczenie poprzez piaskowanie lub skucie,
* wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytego zbrojenia, - nałożenie w -wy szczepnej, - nałożenie warstw zaprawy.

* 1. **Określenia podstawowe**

**Korozja betonu** - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

**Ubytek** - odspojenie się części betonu na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Zaprawa niskoskurczowa** - zaprawa o skurczu nie większym niż 2%0, a w przypadku zapraw PCC - nie większym niż l,2%0,

**PC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowym,

**PCC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowo-cementowym.

**Warstwa szczepna** - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**Szpachla wyrównawcza** - zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca gładkie podłoże dla powłok ochronnych betonu.

**Zaprawa naprawcza** - zaprawa na bazie cementów, przygotowywana do stosowania przez odpowiednie dodanie wody do gotowego produktu; charakteryzuje się szybkim przyrostem wytrzymałości, bardzo dobrą przyczepnością do starego betonu i zbrojenia oraz nie wykazuje niepożądanego skurczu.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 pkt 1.5.

1. **MATERIAŁY**

**2.1. Sucha zaprawa cementowa**

Dopuszcza się do stosowania jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną. Do wykonania naprawy należy zastosować zaprawy cementowe modyfikowane żywicami syntetycznymi takimi jak żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, itp. typu PCC z drobnoziarnistym kruszywem do 8 mm. Najczęściej zaprawy typu PCC wchodzą w skład zestawów materiałowych obejmujących: warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia, szpachlę wyrównawczą i powłokę ochronną betonu. Materiały te są odpowiednio pokonfekcjonowane. Składniki są dostarczane w pojemnikach zawierających odpowiednio odmierzone ilości, niezbędne do wymieszania w jednym procesie roboczym.

W przypadku stosowania krajowych zapraw cementowych modyfikowanych żywicami syntetycznymi należy stosować:

* cement portlandzki zgodny z PN-88/B-30000
* kruszywo zgodne z PN-86/B-06712, o zwiększonej odporności na działanie mrozu i środków odladzających, a udział składników pochodzenia organicznego, o zdolności pęcznienia dla wszystkich frakcji kruszywa nie może przekraczać 0,02%,
* maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać 8 mm.

Do warstw szczepnych na bazie cementu i mineralnych powłok antykorozyjnych oraz szpachli należy stosować cement portlandzki, odpowiadający PN-88/B-30000.

Do warstw szczepnych i powłok antykorozyjnych na bazie żywic epoksydowych należy stosować żywice epoksydowe twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

* składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
* materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
* składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym,

(temperatura składowania od +5°C do +30°C)

* czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

**2.2. Woda**

Używana do wykonania zaprawy woda powinna:

* nie wykazywać zabarwienia,
* nie wydzielać zapachu gnilnego,
* nie zawierać grudek, kłaczków itp.,

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru wody z innych źródeł, należy przeprowadzić bieżącą jej kontrolę zgodnie z PN-75/B-04630 [3].

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne". Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do ułożenia zaprawy naprawczej sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie zaprawy na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

* 1. **Sprzęt do wykonania robót**

Do przygotowania podłoża betonowe stosowany jest następujący sprzęt:

* piaskarka lub śrutownica,
* agregat sprężarkowy,
* szczotki stalowe,
* odkurzacz przemysłowy

Do ułożenia zaprawy naprawczej stosowany jest następujący sprzęt:

* termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
* pojemniki do przygotowania preparatu,
* mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
* pędzle, kielnie, pace, szpachle,
* brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw). Oraz dodatkowo w przypadku nakładania zaprawy przez natrysk:
* agregat sprężarkowy,
* urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu, - pompa do wody.

1. **TRANSPORT**

Materiały i sprzęt mogą być dowiezione na budowę dowolnymi środkami transportowymi w sposób gwarantujący ich bezusterkowy przewóz.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne warunki wykonania robót**

Obowiązują zasady podane w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania napraw betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania napraw powierzchni betonowych musi być wytworem jednej

firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

* 1. **Technologia wykonania robót**

**5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża polega na usunięciu słabego lub zniszczonego betonu za pomocą zbijaka lub hydrodynamicznie. W przypadku występowania mleczka cementowego należy je usunąć powodując uszorstnienie powierzchni. Obrzeża miejsc reperowanych lub spękań należy naciąć piłą tarczową prostopadle do powierzchni na głębokość 1 cm.

Dobra przyczepność naprawianej powierzchni jest uzyskiwana przez właściwe jej uszorstnienie np.

przez piaskowanie. W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy spowoduje odsłonięcie zbrojenia, należy rozkuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia na całym jego obwodzie (np. przez piaskowanie).

Wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia organiczne i chemiczne, plamy olejowe, stare powłoki malarskie, brud, pyt powinny być skute i usunięte. Całą przygotowywaną powierzchnię należy odpylić stosując sprężone powietrze.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżać wodą, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta (sprężonym powietrzem) z zagłębień. Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami. Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

* zalecana wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie 1,5 MPa,
* temperatura podłoża, temperatura powietrza i temp. materiału powinny wynosić od +5°C do +30°C.

**5.2.2. Przygotowanie materiałów**

Przygotowanie preparatu do wykonania napraw (ewentualne mieszanie składników) powinno przebiegać zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać czasu przydatności do zastosowania preparatu po wymieszaniu, który jest ograniczony (czas podany w karcie technologicznej). **5.2.3. Nakładanie preparatu na odkryte zbrojenie**

Tam gdzie występują ślady korozji na zbrojeniu należy odkuć beton na około 2 cm poza pręt, oczyścić zbrojenie do 2 stopnia czystości (wg wymagań ISO) i pomalować środkiem antykorozyjnym z zestawu do napraw betonu. Grubość nałożonej warstwy nie powinna być mniejsza od 1 mm.

**5.2.4. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową**

W zależności od rodzaju materiału oraz rodzaju i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania zaprawy:

* nakładanie za pomocą narzutu ręcznego z kielni,
* nakładanie metodą natryskową,
* wylewanie na powierzchnie poziome lub w szalunki.

Po nałożeniu zaprawy powierzchnie pionowe wyrównuje się drewnianą łata lub pacą. Przy nakładaniu zaprawy naprawczej należy zwrócić uwagę na:

* gruntowanie powierzchni betonu w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
* nanoszenie zaprawy w zależności od technologii w dwóch lub trzech warstwach, kolejne warstwy nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy nanoszonej wcześniej (po około 15 -^-

20 min),

* kontrolę grubości nanoszonej warstwy:
* min grubość nanoszonej w -wy 6 mm,
* max grubość jednej w -wy na powierzchniach pionowych 60 mm, - max grubość jednej w -wy na powierzchniach sufitowych 40 mm,
* kontrolę panujących warunków otoczenia (wg specyfikacji producenta):
* temperatura powietrza,
* temperatura podłoża, - intensywność nasłonecznienia, - prędkość wiatru.

Przy natryskowym nanoszeniu, materiał należy natryskiwać z odległości około 1,0 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonać równomiernie ruchami poziomymi a następnie od góry do dołu.

**5.3. Pielęgnacja wykonanej zaprawy naprawczej**

Świeżo nałożoną warstwę należy zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem oraz chronić przed deszczem, intensywnym nasłonecznieniem i silnym wiatrem. W tym celu pokrywa sieją warstwa folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji.

Temperatura podłoża przez 72 h po położeniu zaprawy naprawczej, powinna wynosić przynajmniej +5°C jednak nie więcej niż +30°C.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

* 1. **Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy**

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zlecanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

* 1. **Sprawdzenie jakości materiału** Dokonuje się na podstawie:

- stwierdzenia posiadania przez materiał aprobaty technicznej, - stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych próbnie w celu określenia ich przydatności.

**6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia**

Podłoże musi być trwałe, czyste i uszorstnienie (przygotowane zgodnie z zaleceniami zawartymi wpkt5.2.1.).

**6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża**

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojeń, względnie innych uszkodzeń.

**6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki**

Grubość wykonanej zaprawy naprawczej powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Pomiar dokonuje się metodą bezpośrednią. Miejsca po odspojonej warstwie zaprawy wymagają oczyszczenia i ponownego nałożenia zaprawy.

**6.6. Oznaczenie cech fizykochemicznych**

Stwardniała zaprawa naprawcza powinna posiadać następujące cechy fizykochemiczne:

1. Wytrzymałość na zginanie.

* . po 7 dniach 5,0 MPa,
* po 28 dniach 9,0 MPa.

1. Wytrzymałość na ściskanie. - po 7 dniach 30,0 MPa, - po 28 dniach 45,0 MPa.
2. Mrozoodporność F150
3. Skurcz po 90 dniach <1,2 %o
4. Przyczepność (wytrzymałość na odrywanie). - wartość średnia 2,0 MPa, - wartość minimalna 1,5 MPa.

1. **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m3 (metr sześcienny) naprawionej powierzchni betonowej przy określonej grubości zaprawy naprawczej.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej

Odbiorowi podlegają:

1. Materiały do wykonania zaprawy naprawczej,
2. Przygotowanie powierzchni do położenia zaprawy,
3. Wykonane napraw zaprawami - odbiór na podstawie:

* stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
* pomiaru grubości nałożonej warstwy zaprawy,
* pomiaru cech fizykochemicznych,
* oceny wizualnej wykonanej warstwy zaprawy naprawczej.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość odebranej i zabezpieczonej warstwy powierzchni elementów betonowych podpór i przęseł. Cena jednostkowa uwzględnia:

* zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
* wykonanie i rozbiórka niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
* przygotowanie powierzchni betonu do położenia zaprawy, oczyszczenie odkrytego zbrojenia,
* dokonanie napraw zaprawami (w pełnym zakresie: - zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia, warstwa szczepna, uzupełnienie ubytku, wyrównanie i wygładzenie powierzchni zewnętrznej),
* pielęgnacja powierzchni pokrytej zaprawami naprawczymi, - przeprowadzenie badań wykonanych robót, - oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
2. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań . Oznaczanie cech fizycznych .
3. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
4. PN-75/B-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
5. „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP, Warszawa 1990 r.
6. „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego".

## M 23.51.06 (CPV 45.44.22.00-9) LOKALNE NAPRAWY ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. **WSTĘP** 
   1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych na obiektach mostowych.

* 1. **Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych przy robotach związanych z naprawą zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych na obiektach mostowych w ramach bieżącego utrzymania.

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

* oczyszczenie powierzchni betonu metodą mechaniczną np. poprzez piaskowanie lub szczotką,
* wyrównanie powierzchni poprzez nałożenie warstwy szpachlowej,
* nałożenie zabezpieczenia antykorozyjnego,

**1.4. Określenia podstawowe**

**Korozja betonu** - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa. **Środowisko agresywne** - zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian w betonie i pogorszenia jego właściwości, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

**Powierzchnia ochronna betonu** - zabezpieczenie przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie agresywnego działania środowiska na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - pokrywanie stwardniałego betonu preparatami chemicznymi powodującymi niezwilżalność zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

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

**Wyprawa** - warstwy ochronne na powierzchni betonu nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże techniką malarską, tynkarską lub natryskowo.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

1. **MATERIAŁY.**

* 1. **Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zalecany wybór możliwie jasnego koloru.

* 1. **Materiały do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych belek gzymsowych**

Do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych belek gzymsowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na bazie polimeru akrylowego odporną na działanie soli odladzających.

Wymagania dla powłoki:

* opór dyfuzji dla CO2 >50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
* opór dyfuzji dla pary wodnej ^4 m oporu dyfuzji słupa powietrza wg PN-92/B-01815, -wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814: -wartość średnia >l,0 MPa, -wartość minimalna >0,6 MPa.

* 1. **Materiały do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych ustroju niosącego i podpór**

Do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych płyty pomostu i podpór (z wyjątkiem belek gzymsowych) należy stosować powłoki na bazie cementu z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań. Wymagania dla powłoki:

-opór dyfuzji dla CO2 >50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,

-opór dyfuzji dla pary wodnej ^4 m oporu dyfuzji słupa powietrza wg PN-92/B-01815, -wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814: -wartość średnia >0,8 MPa, -wartość minimalna >0,5 MPa.

* 1. **Składowanie**

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

-składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,

-materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,

-składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C),

-czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne". Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do wykonania pokrycia sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie preparatu na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

* 1. **Sprzęt do wykonania robót**

Do przygotowania podłoża betonowego stosowany jest następujący sprzęt:

-piaskarka lub śrutownica,

-agregat sprężarkowy,

-szczotki stalowe,

-odkurzacz przemysłowy

Do nakładania powłok lub wypraw stosowany jest następujący sprzęt:

-termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,

-pojemniki do przygotowania preparatu,

-mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,

-urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,

-wałki malarskie,

-pędzle malarskie z naturalnego włosia,

-brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

1. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne warunki wykonania robót**

Obowiązują zasady podane w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne". Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych. Cały zestaw materiałów do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

* 1. **Technologia wykonania robót**

**5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy przygotować poprzez usunięcie luźnych, łuszczących się warstw betonu oraz wszelkich zanieczyszczeń organicznych i chemicznych, mogących mieć wpływ na przyczepność nakładanego preparatu. Zalecanym sposobem oczyszczenia powierzchni jest mycie wysokociśnieniowe lub piaskowanie. Nie wskazane jest używanie środków chemicznych i metod udarowych.

Chropowate powierzchnie lub powierzchnie z rakami wymagają w pierwszej kolejności wyrównania przy użyciu mas szpachlowych lub szlamów drobnoziarnistych w celu uzyskania zamkniętej powierzchni, max grubość nanoszonej warstwy 5 mm. Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

-wartość średnia >0,8 MPa, -wartość minimalna 0,5 MPa.

1. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:

-wartość średnia >1,5 MPa, -wartość minimalna 1,0 MPa.

1. Temperatura podłoża nie powinna być niższa niż +8°C i wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy oraz nie wyższa niż +25°C.
2. Wilgotność podłoża nie powinna być niższa niż 4 %.

Oczyszczanie betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają struktury materiału konstrukcyjnego. Zaleca się ostateczne oczyszczenie betonu przez hydropiaskowanie lub piaskowanie, a następnie odpylenie sprężonym powietrzem.

**5.2.2. Przygotowanie materiałów.**

Przygotowanie preparatu do wykonania powłoki ochronnej (ewentualne mieszanie składników) wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

**5.2.3. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.**

W zależności od rodzaju materiału i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania:

-malowanie powierzchni betonu wałkiem lub pędzlem malarskim (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy), -malowanie metodą natryskową (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy), -nanoszenie metodą tynkarską (wyprawy).

Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównywać ruchami w kierunku poziomym.

Natomiast przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości około 1 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami poziomymi, a następnie od góry do dołu.

Materiały do powierzchniowej ochrony betonu nanosi się w dwóch lub trzech warstwach, w zależności od wymaganej technologii. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy materiału nanoszonej wcześniej. Czas schnięcia jest określony w karcie technologicznej konkretnego zestawu. Przy nakładaniu powłoki ochronnej należy zwrócić uwagę na:

-stosowanie przerwy przed nanoszeniem,

-gruntowanie w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu), -naniesienie powłoki ochronnej - dwa cykle robocze, -kontrolę grubości warstwy.

**5.3. Pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.**

W przypadku hydrofobizacji podłoża betonowego pełne utwardzenie zabezpieczonej powierzchni uzyskuje się po upływie 24^-48 h, w zależności od temperatury otoczenia. W tym okresie należy chronić zabezpieczony beton przed deszczem i zapyleniem przy użyciu np. folii.

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 h po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

Wyprawy na bazie cementu powinny być chronione przez 72 h przed opadami atmosferycznymi, spadkiem temperatury poniżej +5°C, intensywnym nasłonecznieniem oraz silnym wiatrem. Do tego celu można stosować folię, maty lub plandeki.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

* 1. **Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy**

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zlecanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

* 1. **Sprawdzenie jakości materiału.**

Dokonuje się na podstawie:

-aprobaty technicznej,

-stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych w celu określenia ich przydatności.

* 1. **Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia**

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i niewielkie uszkodzenia wymagają uzupełnień zgodnie z pkt 5.2.1.

* 1. **Wizualna ocena wykonanego podłoża**

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojeń, względnie innych uszkodzeń.

* 1. **Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki**

Grubość powłoki powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Grubość tę mierzy się metodą bezpośrednią (wycięcie powłoki ostrym nożem i pomiar suwmiarką) i określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miej scach wskazanych przez Inżyniera. Miejsca wycięcia warstwy zabezpieczającej należy ponownie oczyścić i pokryć preparatem.

* 1. **Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie**

Badanie przeprowadza się zgodnie z normąPN-92/B-01814. Z wyników badań w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera wyznacza się wartość średnią.

Wytrzymałość na odrywanie powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań powinna wynosić co najmniej:

-wartość średnia 1,3 MPa,

-wartość minimalna 0,8 MPa.

1. **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest [1m2] zabezpieczonej powierzchni betonowej.

1. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi podlega:

1. Odbiór materiałów do powlekania,
2. Odbiór powierzchni przygotowanej do zabezpieczenia, 3. Odbiór wykonanego zabezpieczenia na podstawie:

-stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,

-pomiaru grubości nałożonej warstwy zabezpieczenia, -pomiaru wytrzymałości na odrywanie, -oceny wizualnej.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej powierzchni elementów ustroju niosącego mostu, określonej w Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa uwzględnia:

-zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,

-wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,

-przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia - przez piaskowanie lub wodą pod ciśnieniem,

-ewentualna naprawa podłoża betonowego,

-nasączenie powierzchni wodą i nałożenie kolejno dwóch warstw zabezpieczających, -przeprowadzenie badań wykonanych robót,

-oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenia środowisk.
2. PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
3. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.

Nazwy i określenia.

1. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
2. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczanie powierzchniowe. Zasady doboru.
3. IBDiM - „Wymagania techniczne wykonania i odbioru impregnacji powierzchniowej betonu kompozycją akrylową oraz napraw betonu za pomocą polimerobetonu akrylowego" (WTW nr 6M/91)- Warszawa 1991 r. [7] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych." IBDiM, Wrocław 1998 r.

## M 23.52.01 (CPV 45.44.22.00-9) RENOWACJA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO POWIERZCHNI STALOWYCH

1. **WSTĘP**

* 1. **. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z lokalną renowacją zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych.

* 1. **. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odwodnienia obiektu mostowego. W zakres robót wchodzą

* oczyszczenie powierzchni korodujących,
* wykonanie zabezpieczenia zestawem farb,

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacjami**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z bieżącym utrzymaniem sieci drogowej administrowanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie i obejmują następujący zakres prac:

* oczyszczenie powierzchni do wymaganego stopnia czystości,
* wykonanie pełnego pokrycia malarskiego z farb epoksydowo-poliuretanowych składającego się z gruntu, między warstwy i warstwy nawierzchniowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi oraz z określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

* + 1. **Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, który spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
    2. **Warstwa podkładowa (gruntująca)** - warstwa powłoki malarskiej przylegająca bezpośrednio do zabezpieczanej powierzchni stali i zapewniająca odpowiednią przyczepność tej powłoki do podłoża stalowego oraz jednocześnie poprawiająca jej własności ochronne.
    3. **Grunt ochrony czasowej** - szybkoschnąca farba, która jest nakładana na powierzchnię stalową po oczyszczeniu strumieniowo-ściernym, aby chronić ją podczas wytwarzania konstrukcji, nie przeszkadzająca w procesie spawania.
    4. **Warstwa pośrednia powłoki (międzywarstwa)** - jedna z warstw powłoki malarskiej usytuowana pomiędzy warstwą podkładową i warstwą wierzchnią.
    5. **Warstwa wierzchnia powłoki** - warstwa ochronna powłoki malarskiej, stykająca się bezpośrednio ze środowiskiem korozyjnym.

**1.4.5. Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan pełnego nasycenia.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1. **MATERIAŁY**

* 1. **Warunki ogólne stosowania materiałów**

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być wykonane jako minimum trójwarstwowy system pokrycia o łącznej grubości powłoki w stanie suchym 250 ^-300 |j,m. System powinien składać się z warstwy gruntującej, międzywarstwy oraz warstwy nawierzchniowej.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia swoje propozycje odnośnie systemu zabezpieczenia przed korozją, włącznie ze wszystkimi detalami jego wykonania.

Zastosowany system farb musi odpowiadać poniżej podanym warunkom oraz posiadać podane przez Producenta zalecenia odnośnie ich wykorzystania i przeznaczenia. Wszystkie pokrycia powinny być dostarczone przez jednego Producenta.

Projektuje się zastosowanie zestawu malarskiego epoksydowo - poliuretanowego (EP/PUR). Wyboru konkretnych preparatów dokona Wykonawca i przedstawi je do akceptacji Inżynierowi.

* 1. **Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej według zasad niniejszej SST są niskorozpuszczalnikowe farby.

Farby do gruntowania, powinny posiadać następujące właściwości:

* bardzo wysoką skuteczność ochrony w naturalnych warunkach użytkowania,
* doskonałą odporność i przyczepność,
* doskonałą zdolność tworzenia powłoki na krawędziach konstrukcji, - bardzo niską zawartość rozpuszczalników.

Materiał malarski powinien zawierać nieorganiczny grunt cynkowy, w ilości nie mniejszej od 80 % po wyschnięciu. Powłoka powinna być naniesiona w jednokrotnie i dać grubość suchej powłoki nie mniejszą niż 75 |j,m i nie większą niż 125 |j,m.

Miejsca krytyczne z punktu widzenia zabezpieczenia antykorozyjnego tzn. krawędzie, kanty, spawy itp. powinny być zabezpieczone dodatkową warstwą farby gruntującej. Operacja ta ma na celu uzupełnienie grubości warstwy wskutek „ucieczki farby z krawędzi". Zabezpieczenie miejsc krytycznych zaleca się wykonać ręcznie z użyciem pędzla okrągłego, z długim włosem.

Farby stosowane do wykonania międzywarstwy (epoksydowe), powinny posiadać następujące właściwości:

* być kompatybilne z produktami stosowanymi zarówno do gruntowania, jak i do malowania nawierzchniowego,
* powinny tworzyć zwartą i odporną na ścieranie powłokę, znacznie przewyższającą trwałość powłoki warstwy gruntującej.

Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe (poliuretanowe) powinny posiadać następujące właściwości:

* mieć dobrą jakość użytkową i zapewnić odpowiednie zdolności pokrycia powierzchni - odporność na warunki atmosferyczne, odporność na uszkodzenia,
* zachować trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania UV.

Powłoka nawierzchniowa powinna być naniesiona warstwą z minimalną grubością powłoki suchej - o kolorze zewnętrznego pokrycia nawierzchniowego zadecyduje Inżynier.

Przygotowanie i zastosowanie pokrycia powinno być zgodne z zaleceniami Producenta i danymi zawartymi w dokumentacji technicznej każdego produktu oraz w przestrzeganiu warunków jego użycia.

Mając na uwadze to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez Producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu data przydatności farby do użycia.

**2.3. Składowanie materiałów**

Farby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynowania materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

1. **SPRZĘT**

* 1. **Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

* 1. **Sprzęt dla przygotowania powierzchni**

Przed naniesieniem warstwy gruntującej powinno być przeprowadzone przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń o działaniu strumieni owo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanych przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odtłuszczonego i suchego powietrza.

* 1. **Sprzęt do malowania**

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną materiału malarskiego i instrukcjami jego Producenta. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych materiału malarskiego.

Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych zaakceptowanym przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów sprzętu należy przeprowadzić na powierzchniach próbnych w celu zaakceptowania przez Inżyniera. Próby powinny być przeprowadzone w sposób i w czasie wskazanym przez Inżyniera, na koszt Wykonawcy.

Malowanie może być przeprowadzone poprzez natrysk hydrodynamiczny lub pneumatyczny, pędzlami, wałkami.

1. **TRANSPORT**

* 1. **Warunki ogólne transportu**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

* 1. **Transport materiałów kryjących i rozcieńczalników**

Transport elementów materiału kryjącego i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych wPN-89/C-81400.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót biorąc pod uwagę wszystkie warunki w jakich będzie się roboty.

* 1. **Przygotowanie powierzchni do malowania**

Dla wykonania warstwy podkładowej przy pomocy natrysku wymagane jest oczyszczenie powierzchni stopnia czystości są 2,5 zgodnie z ISO 8501-1.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem warstwy Przed zastosowaniem materiału kryjącego wszystkie powierzchnie powinny być całkowicie oczyszczone.

Wszystkie organiczne zanieczyszczenia (tłuszcze, smary) powinny zostać usunięte przy pomocy, jeżeli to konieczne, rozpuszczalników.

Usunięcie zgorzeliny i rdzy, powinno być wykonane przy pomocy metody strumieniowo - ściernej, na przykład piaskowanie lub śrutowanie tak, aby uzyskać minimalną chropowatość powierzchni Ry5 (Rz)= 3050 |j,m ( dla powłoki gruntującej epoksydowej) wg Pr PN-EN-ISO 8503-2..

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Ocena przygotowania powierzchni do malowania powinna być zgodna z PN-70/H-97052.

Oczyszczone i przygotowane powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od oczyszczenia i przygotowania powierzchni.

* 1. **Materiały malarskie**

Zastosowanie materiałów malarskich powinno być zgodne z wymogami dokumentacji technicznej na dany materiał. Inżynier może zarządzić wykonanie prób na koszt Wykonawcy przed przystąpieniem do robót lub podczas robót, w celu określenia jakości, przyczepności lub zastosowanych.

* 1. **Warunki wykonywania prac malarskich**

Podczas prac malarskich prowadzonych na budowie temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej powierzchni, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny zgodne z zaleceniami Producenta.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy.

Temperatura powietrza powinna być wyższa o co najmniej 2°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy wietrze o sile 4°Beauforta. Farba powinna być stosowana przy temperaturze powietrza od 15°C do 25°C.

Świeża powłoka malarska nie powinna być narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

* 1. **Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich Wykonawca powinien sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji i przekazać te informacje Inżynierowi. Inżynier może zalecić wykonanie na koszt Wykonawcy badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Farby powinny być przygotowane do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału dokumentacji technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia). Mieszanie powinno odbywać się sposobem mechanicznym.

Farby podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są chemoutwardzalne i w związku z tym po wymieszaniu składników mają ograniczony termin przydatności do użycia. Dlatego też należy zużywać całą przygotowaną do stosowania ilości farby w należytym okresie.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez Producenta farb.

**5.6. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy**

Warstwa gruntująca powinna być naniesiona metodą zalecaną w załączonej do produktu dokumentacji techniczne. Warstwy gruntujące należy nanosić w warstwach o minimalnej grubości po wyschnięciu 75 |j,m. Szczególną uwagę należy poświęcić na zagruntowaniu spoin i krawędzi.

Nanoszenie międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego czasu podanego przez

Producenta.

**5.7. Nanoszenie farb nawierzchniowych**

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte gruntem i między warstwą. Powierzchnia międzywarstwy powinna być oczyszczona bezpośrednio przed naniesieniem farby nawierzchniowej. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni.

Farby nawierzchniowe należy nakładać zgodnie z zaleceniami producenta w jednolitych warstwach o grubości ( na sucho) co najmniej 75 |j,m.

**5.8. Malowanie konstrukcji w miejscach spoin**

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej ST.

**5.9. Użytkowanie powłok malarskich**

Pomalowane elementy powinny być składowane w odpowiednich warunkach zaakceptowanych przez Inżyniera, chroniących przed promieniowaniem słonecznym, opadami atmosferycznymi, kurzem i brudem. Powłoki malarskie 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 składowani elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu. Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

**5.10. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

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

* czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się 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 farbą, tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M. 00. 00. 00. "Wymagania ogólne".

* 1. **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 farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych pełnych badań danego materiału.

Jeżeli Inżynier uważa, że atest to za mało, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

* 1. **Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w dokumentacji technicznej na produkty wymienione w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97050.

* 1. **Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod katem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Wykonawca powinien w czasie malowania sprawdzić grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Kolor każdej powłoki powinien być taki, aby zaznaczyć jej odrębność.

* 1. **Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z PN-74/C-81515, lub innych zapewniających dokładność+ 10%.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, zgodnie z normą BS 5493: 1977, wymaga się aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej. Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-68/C-81544. Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej specyfikacji).

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładka bez pomarszczeń i chropowatości. Powłoka powinna zupełnie przylegać do podłoża i nie winna mieć wtrącenia ciał obcych.

1. **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m2) zabezpieczenia antykorozyjnego..

1. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiór końcowy zabezpieczeń należy przeprowadzić łącznie z odbiorem obiektu.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa (m2) obejmuje :

* zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
* wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie oraz późniejszy demontaż,
* zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
* dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
* usunięcie starych warstw malarskich oraz oczyszczenie powierzchni,
* zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
* wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej
* ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
* zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,

przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót, - wykonanie ekranów zabezpieczających.

* zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, - uporządkowanie miej sca robót.
* koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.
* przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST,

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-74/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.

PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz rzyczepności międzywarstwowej.

PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.

PN-68/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.

PN- 70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

BN-87/4258-01 Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.

PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. PN-ISO 8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych - IBDiM, informacje instruktorskie, zeszyt nr 57, Warszawa 1998.

„Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych." - IBDiM, Warszawa 1999.

**D - 07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związa­nych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleca­niu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu A i B na słupkach stalowych, realizowanych na odcinkach dróg, z wyłą­czeniem barier na obiektach mostowych.

## 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące okreś­lenia podstawowe:

**1.4.1.** **Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogo­wego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojaz­du z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przez­naczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.2.** **Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której pods­tawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej (zał. 11.1).

**1.4.3.** **Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy kra­wędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdzia­łająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je og­raniczająca (zał. 11.1 i 11.2).

**1.4.4.** Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, prze­ciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (zał. 11.1).

**1.4.5.** Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.6.** Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm (zał. 11.1 i 11.2 c).

**1.4.7.** Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamo­cowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniają­cych odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm (zał. 11.2 b).

**1.4.8.** Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków (zał. 11.2 a).

**1.4.9.** **Prowadnica bariery** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń (zał. 11.4).

**1.4.10.** Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceow­nika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bez­przekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odgina­na do dołu, lecz unoszona ku górze.

**1.4.11.**Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umiesz­czony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzy­manie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierw­szej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

**1.4.12.** Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia barie­ry w czasie kolizji:

1. typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
2. typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z od­kształceniem do 0,85 m,
3. typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

**1.4.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązują­cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określo­ne są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, na­wiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

1. prowadnica,
2. słupki,
3. pas profilowy,
4. wysięgniki,
5. przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
6. łączniki ukośne,
7. obejmy słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak funda­menty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

## 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

**2.3.1.** Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

1. typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,
2. typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [18]

Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu A i B podano w załączniku 11.4.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocz­nych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

**2.3.2.** Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o prze­kroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Wymiary najczęś­ciej stosowanych słupków stalowych przedstawiono w załączniku 11.8.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charak­terystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usu­nięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczal­ną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłuż­nej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczo­wej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stal | Granica plastyczności,  minimum dla słupków, MPa | Wytrzymałość na rozciąganie  dla słupków, MPa |
| St3W  St4W | 195  225 | od 340 do 490  od 400 do 550 |

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

**2.3.3.** Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymia­rów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki (zał. 11.9), śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom do­kumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być do­konana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze ele­menty łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości

i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warun­kach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

**2.3.4.** Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery us­tala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki anty­korozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przy­padku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cyn­kowej powinna wynosić 60 μm.

## 2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych ( nie będą wykonywane )

## 2.5. Składowanie materiałów - barier

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połą­czeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

# 3. sprzęt

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

1. zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
2. żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
3. wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
4. koparek kołowych,
5. urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt,

# 4. transport

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

# 5. wykonanie robót

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

1. wytyczyć trasę bariery,
2. ustalić lokalizację słupków (zał. 11.6),
3. określić wysokość prowadnicy bariery (zał. 11.3),
4. określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
5. ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

## 5.3. Osadzenie słupków

**5.3.1.** Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

1. sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
2. rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

**5.3.2.** Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

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.

## 5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

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 cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

1. odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
2. odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
3. odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
4. przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
5. dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp. (np. wg zał. 11.5).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

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

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [32].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

**6.2.1.** Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów

dostarczonych przez producenta

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj badania | Liczba badań | Opis badań | Ocena wyników badań |
| 1 | Sprawdzenie powierzchni | 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każ- dej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki powinny być zgodne z wymagania-mi punktu 2 i katalo-giem (informacją) producenta barier |
| 2 | Sprawdzenie wymiarów |  | Przeprowadzić uniwer-salnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami |  |

**6.2.2.** Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

1. zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
2. zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
3. poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
4. prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
5. poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [32].

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. oznakowanie robót,
3. dostarczenie materiałów,
4. osadzenie słupków bariery (bezpośrednie wbicie względnie wwibrowanie w grunt),
5. montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
6. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
7. uporządkowanie terenu.

# 10. przepisy związane

## 10.1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 2. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 3. | PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary |
| 4. | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco |
| 5. | PN-H-93419 | Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco |
| 6. | PN-H-93460-03 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa |
| 7. | PN-H-93460-07 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa |
| 8. | PN-H-93461-15 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B |
| 9. | PN-H-93461-18 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne |
| 10. | PN-H-93461-28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne |

## 10.2. Inne dokumenty

32. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

# 11. załączniki

**PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA**

**STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU**

**BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH**

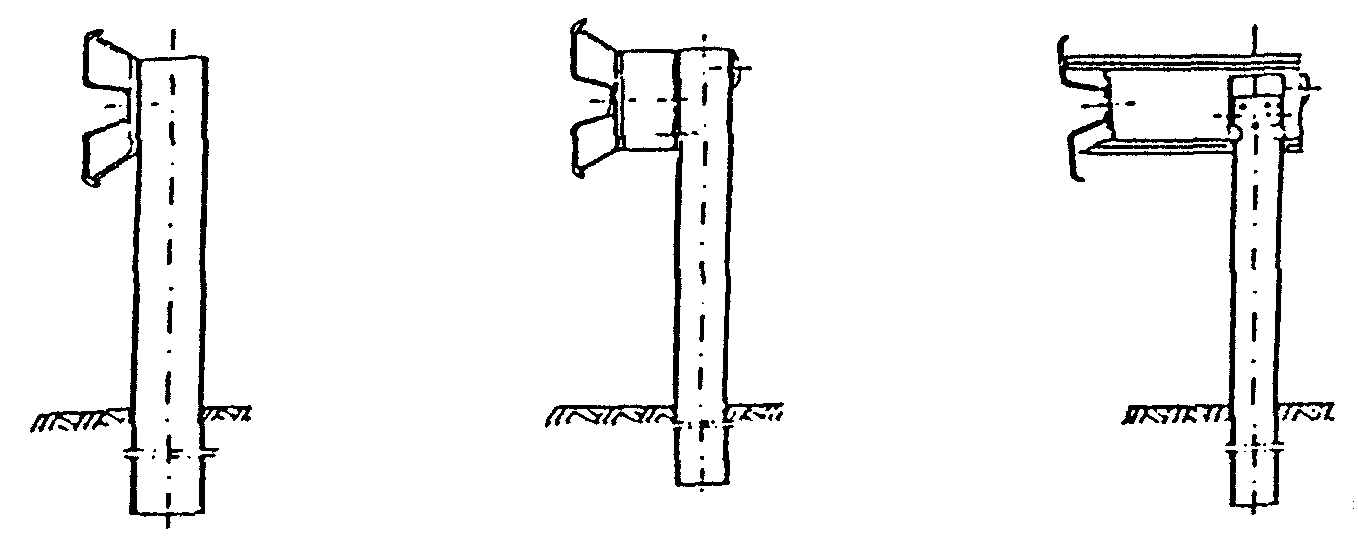
**Załącznik 11.1** Podstawowe rodzaje, typy i odmiany barier ochronnych, według [32]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ | Oznaczenie bariery  z prowadnicą | | Odległość | Rodzaj bariery | | Zalecane |
|  | A | B | słupków |  |  | zastosowanie |
|  | SP-11 | SP-01 | 2,0 m  1,33 m  1,0 m | wysięgnikowa |  | na autostradach  i drogach  ekspresowych |
|  | SP-19 | SP-09 | 4,0 m  2,0 m  1,33 m  1,0 m | przekładkowa |  | na drogach krajo-  wych i wojewódz-kich innych niż  autostrady |
|  | SP-16 | SP-06 | 4,0 m  2,0 m  1,33 m  1,0 m | przekładkowa |  | na drogach krajo-  wych i wojewódz-  kich gdy zachodzi konieczność  wzmocnienia bariery |
|  | SP-15 | SP-05 | 4,0 m  2,0 m  1,33 m  1,0 m | bezprzekładkowa |  | na drogach  ogólnodostępnych |
|  | SP-14 | SP-04 | 4,0 m  2,0 m  1,33 m  1,0 m | bezprzekładkowa |  | na drogach  ogólnodostępnych gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery |
|  | SP-17 | SP-07 | 4,0 m  2,0 m  1,33 m  1,0 m | wysięgnikowa dwustronna |  | na autostradach i drogach ekspresowych |
|  | SP-20 | SP-10 | 2,0 m  1,33 m  1,0 m | przekładkowa dwustronna |  | na drogach krajo-  wych i wojewódz-  kich innych niż autostrady |
|  | SP-21  # 2,5 mm | SP-22  # 2,5 mm | 4,0 m  wyjątkowo  2,0 m | bezprzekładkowa |  | na drogach  o V < 60 km/h  i małym zagrożeniu  wypadkowym |

**Załącznik 11.2** Bariery ochronne stalowe skrajne z prowadnicą z profilowanej taśmy

stalowej stosowane na odcinkach dróg, według [32]

a) bezprzekładkowa b) przekładkowa c) wysięgnikowa

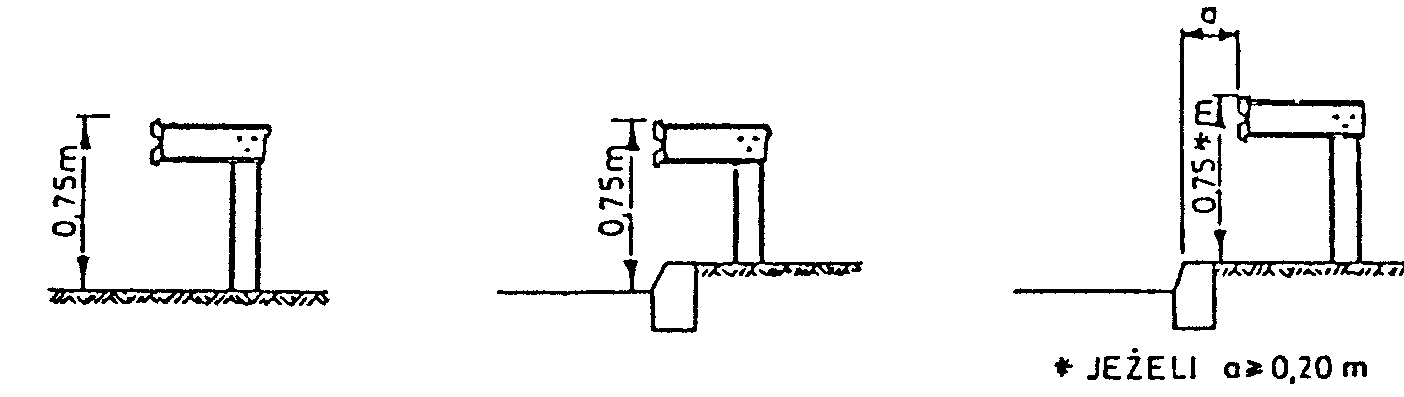


**Załącznik 11.3.** Zasady określania wysokości prowadnicy bariery nad poziomem terenu,

wg [32]

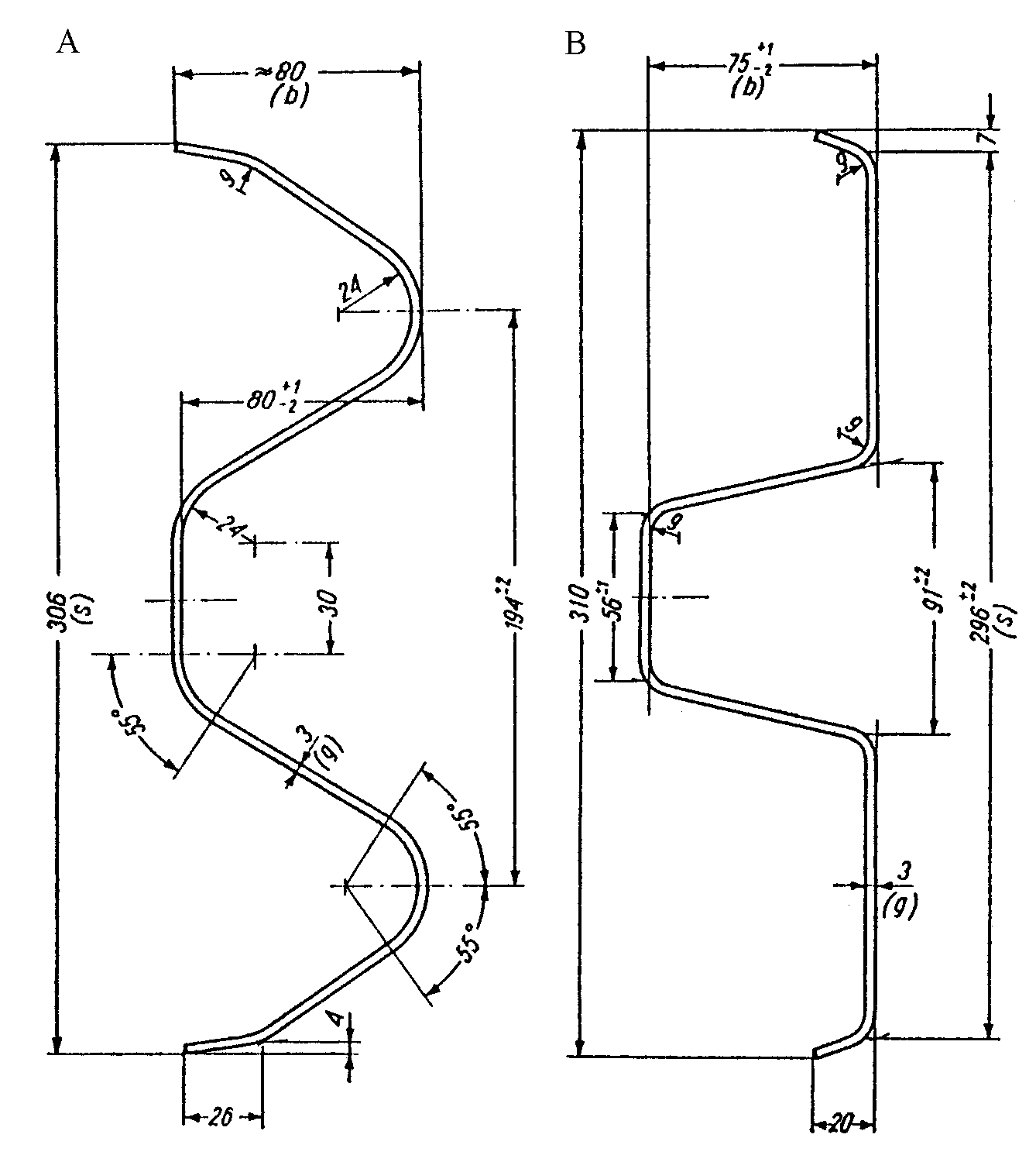
a) bariera na drodze zamiejskiej, b) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery znajduje się w płaszczyźnie krawędzi jezdni, c) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery jest odsunięta od płaszczyzny krawędzi jezdni

a) b) c)



**Załącznik 11.4.** Profilowana taśma stalowa typu A i B, wg L. Mikołajków: Drogowe

bariery ochronne, WKiŁ, 1983



Omówienie różnic taśm stalowych typu A i B

Profil taśmy typu A ma zaokrąglone krawędzie przetłoczeń taśmy, profil B ma spłaszczone krawędzie przetłoczeń.

Między obu rodzajami prowadnic nie występują wyraźne różnice w ich zachowaniu podczas kolizji - chociaż niektóre źródła stwierdzają, że profil B jest nieco korzystniejszy od profilu A.

Różnice technologiczne: Dla prowadnic o profilu B jest konieczne odpowiednie ukształtowanie jednego z końców taśmy, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie. Przetłoczenia takie nie są konieczne w profilu A, który wykazuje większą sprężystość w przekroju poprzecznym.

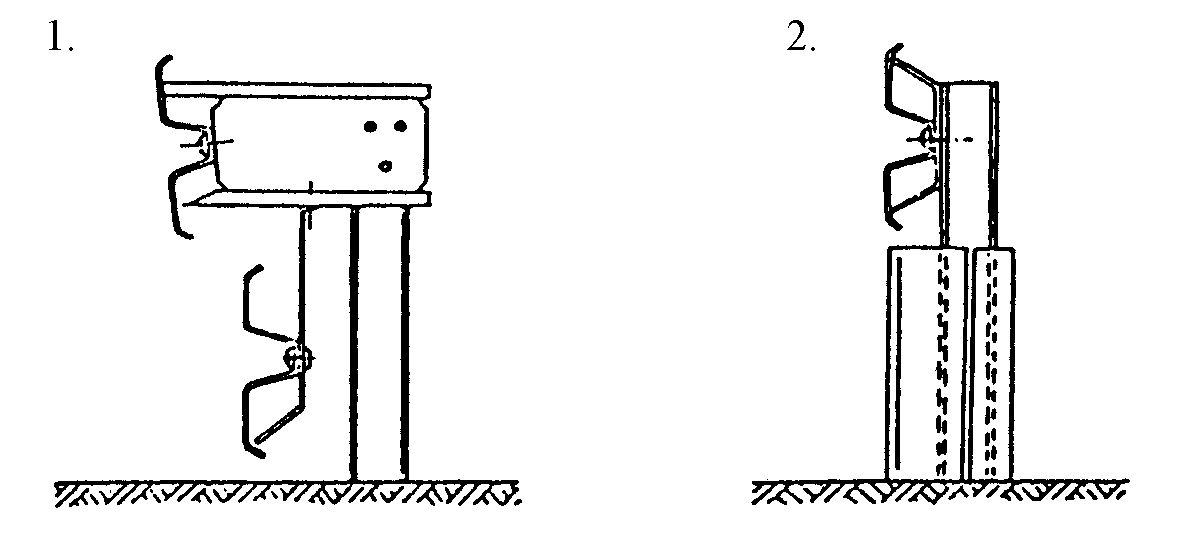
Masa prowadnic przy grubości taśmy 3,0 mm wynosi dla profilu A około 12 kg/m, a dla profilu B około 11 kg/m.

Przy profilu B potrzebna jest mniejsza liczba śrub łączących odcinki taśmy niż przy profilu A.

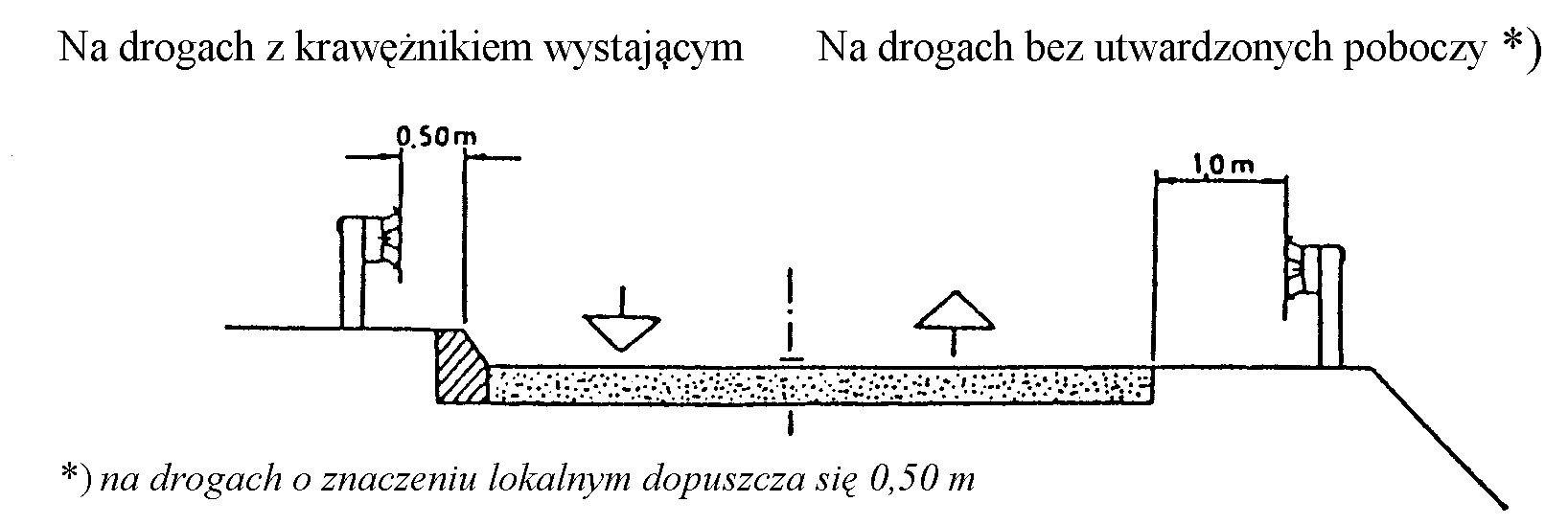
**Załącznik 11.5.** Dodatkowe urządzenia zabezpieczające użytkowników pojazdów

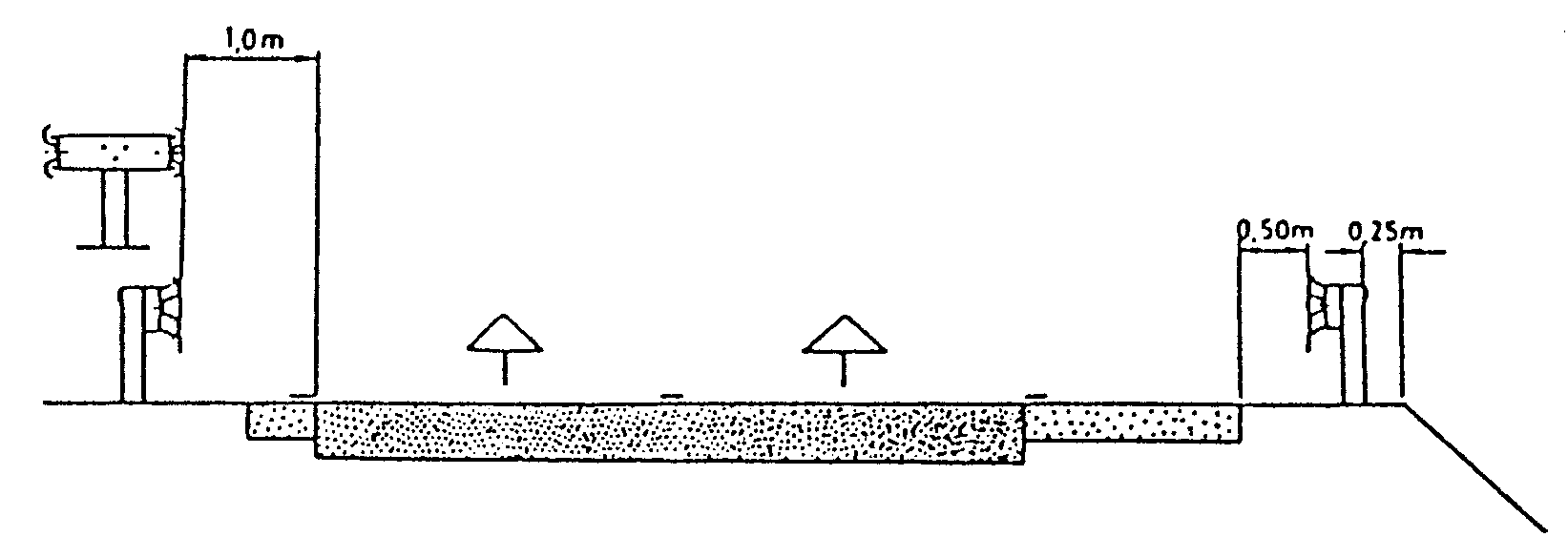
jednośladowych na łukach drogi, wg [32]

1 - dodatkowa prowadnica bariery 2 - osłony słupków bariery



**Załącznik 11.6.** Sposoby lokalizowania barier w przekroju poprzecznym drogi, wg [32]





Na drogach z pasami awaryjnymi (utwardzonymi poboczami)

**Załącznik 11.7.** Zasady stosowania barier ochronnych stalowych na odcinkach dróg

**(wyciąg z WSDBO [32])**

1. Dopuszczone do stosowania konstrukcje barier

Stosowane mogą być tylko takie konstrukcje (typy i odmiany) drogowych barier ochronnych, które uprzednio były sprawdzone przy zastosowaniu odpowiednich metod doświadczalnych, określonych w punkcie 1.4 WSDBO.

Typ bariery i sposób osadzenia jej słupków należy ustalać w zależności od możliwości poprzecznego odkształcenia bariery podczas kolizji. Zaleca się stosowanie barier podatnych (typu I). Pozostałe typy barier stosuje się w przypadkach, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie odkształcenie bariery.

2. Wysokość barier ochronnych stalowych

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery, wynosi 0,75 m (zgodnie z zasadami podanymi w załączniku 11.3).

3. Dodatkowe urządzenia na słupkach barier

W przypadkach, gdy na drodze występuje znaczący ruch motocykli lub innych pojazdów jednośladowych, odbywający się z dużą prędkością - zaleca się zastosowanie dodatkowych urządzeń, zabezpieczających ich użytkowników przy przewróceniu się pojazdu przed bezpośrednim uderzeniem w słupki bariery ochronnej. Zalecane jest stosowanie np. dodatkowej, niżej umieszczonej prowadnicy bariery lub elastycznych osłon słupków bariery itp., zwłaszcza na wyjazdowych drogach łącznikowych o małych promieniach łuków na autostradach i drogach ekspresowych oraz na innych podobnych odcinkach dróg ogólnodostępnych (patrz załącznik 11.5).

4. Lokalizacja barier wzdłuż drogi

Lokalizacja barier wzdłuż drogi jest ustalana w dokumentacji projektowej na podstawie kryteriów określonych w WSDBO pkt 2.2.

5. Podatność barier

Jeśli producent nie podaje inaczej, to zalicza się do barier:

1. podatnych (typu I) - wszystkie typy i odmiany barier wysięgnikowych oraz odmiany barier pozostałych ze słupkami I, IPE, [ i ∑ 100 mm oraz rozstawem słupków 4,0 m i 2,0 m,
2. o ograniczonej podatności (typu II) - bariery pozostałych typów i odmian ze słupkami 100 mm i 140 mm z rozstawem co 1,33 m i 1,0 m,
3. sztywnych (typu III) - bariery o specjalnej konstrukcji (np. stalowe bariery rurowe) z wzmocnionymi i odpowiednio osadzonymi słupkami.

6. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych

W barierach stalowych stosowane są prowadnice typu A lub B (zał. 11.4). Dopuszczone jest stosowanie prowadnic o innych przekrojach, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia konstrukcji, zgodnie z ustaleniem punktu 1.4 WSDBO.

Należy stosować profilowaną taśmę stalową o czynnej długości 4,0 m (długości przed montażem 4,3 m). Odcinki taśmy o czynnej długości 2,0 m, 1,33 m i 1,0 m należy stosować tylko wyjątkowo, np. gdy całkowita długość odcinka bariery nie jest podzielona przez 4 m. Analogiczne długości należy przyjmować dla pasa profilowego.

W barierach bezprzekładkowych pas profilowy można stosować, gdy za barierą występuje ruch pieszy.

Bariery stalowe ze słupkami 140 mm, poza obiektami mostowymi, należy stosować tylko w przypadkach, gdy za barierą występują obiekty lub przeszkody, wymagające szczególnego zabezpieczenia (słupy wysokiego napięcia, podpory wiaduktów itp.). Poza przypadkami wyjątkowymi - barier tych nie należy stosować na nasypach dróg.

Bariery stalowe na słupkach co 1,0 m stosuje się tylko wyjątkowo - gdy występuje konieczność szczególnego wzmocnienia bariery.

7. Lokalizacja barier w przekroju poprzecznym drogi

Najmniejsze odległości prowadnicy bariery wynoszą (zał. 11.6):

1. od krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza) - 0,5 m,
2. od krawędzi pasa ruchu, gdy brak utwardzonego pobocza - 1,0 m,
3. od krawężnika o wysokości co najmniej 0,14 m - 0,5 m

(warunku tego nie stosuje się, gdy spełniony jest warunek b).

8. Inne ustalenia

Lokalizację oraz długość i sposób konstruowania odcinków przejściowych, początkowych i końcowych ustala dokumentacja projektowa na podstawie ustaleń określonych w WSDBO.

**Załącznik 11.8.** Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych w barierach

ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Przekrój poprzeczny | Wymiary przekroju poprzecznego, mm | | | Przekrój | Dopuszczalna odchyłka, mm | | |
|  | wg normy | wysokość | szerokość | grubość | cm2 | wys. | szer. | grub. |
| 1 | Dwuteowy  PN-H-93407 [14] | 100  120  140 | 50  58  66 | 4,5  5,1  5,7 | 10,6  14,2  18,3 | ± 2  ± 2  ± 2 | ± 1,5  ± 1,5  ± 1,5 | ± 0,5  ± 0,5  ± 0,5 |
| 2 | Dwuteowy, równo-ległościenny, IPE  PN-H-93419 [15] | 100  120  140 | 55  64  73 | 4,1  4,4  4,7 | 10,3  13,2  16,4 | ± 2  ± 2  +3,-2 | ± 2  ± 2  +3,-2 | ± 0,5  ± 0,5  ±0,75 |
| 3 | Ceowy (walcowany)  PN-H-93403 [13] | 100  120  140 | 50  55  60 | 6,0  7,0  7,0 | 13,5  17,0  20,4 | ± 2  ± 2  ± 2 | ± 2  ± 2  ± 2 | +0,4  -1,0  jw.  jw. |
| 4 | Ceowy (gięty na  zimno) PN-H-93460-03 [16] | 100  120  140 | 50, 60  50,60,80  50,60,80 | od 4 do 6  od 4 do 6  od 4 do 6 | od7,33 do 11,67  od8,13 do 15,27  od9,73 do 16,47 | ± 2  ± 2  ± 2 | ± 2,5  ± 2,5  ± 2,5 | -  -  - |
| 5 | Ceownik półzamk-  nięty prostokątny  PN-H-93461-18  [19] | 120 | 40 | 3,0 | 6,33 | ± 1,5 | ± 1 | - |
| 6 | Zetownik  PN-H-93460-07  [17] | 100  120 | 60, 80  60, 80 | od 4 do 6  od 4 do 6 | od8,13 do 14,07  od8,93 do 15,27 | ± 2,5  ± 2,5 | ± 3  ± 3 | -  - |
| 7 | Sigma(brak normy) | 100 | 55 | 4,0 | 9,0 | +2, -1 | +2, -1 | ± 0,18 |

**Załącznik 11.9.** Najczęściej stosowane przekładki w barierach ochronnych stalowych

(wg katalogów producentów barier)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Przekrój poprzeczny | Wysokość, mm | Szerokość (stopki), mm | Norma |
| Ceownik  Ceownik  Dwuteownik  Prostokątny | 100  120  120  100 | 50  55  64  60 | PN-H-93403 [13]  PN-H-93403 [13]  PN-H-93419 [15]  BN-73/0658-01 [26] |

**D - 07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE**

**RUCH PIESZYCH**

-PORĘCZA OCHRONNE SZTYWNE-

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

## Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych związanych z przebudową drogi gminnej Zalesie w kierunku leśniczówki dł. 0, 8 km

.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi załącznik dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych ,wojewódzkich., powiatowych i gminnych . Zgodnie z kosztorysem nakładczym ofertowym należy wykonać poręcza ochronne sztywne na dł. 5 mb

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą: barierki rurowe

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię (torowisko tramwajowe, tory kolejowe) w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczeblinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą OST, są:

1. rury metalowe zabezpieczone cynkowo i elementy połączeniowe,
2. beton i jego składniki,
3. materiały do malowania i renowacji powłok malarskich, folia odblaskowa biało-czerwona

**2.5.3.** Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

**2.5.4.** Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

## 2.11. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 18) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Inżyniera.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

1. szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
2. środków transportu materiałów, żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
3. ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
4. sprzętu spawalniczego itp.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST przy wykonywaniu ww. robót należą:

1. wykonanie dołów pod słupki,
2. wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
3. ustawienie słupków,
4. zamontowanie elementów z rur

## 5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

## 5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10oC - po 14 dniach.

## 5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

**5.11. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch**

**pieszych**

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać ± 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i ± 1,0 mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

## 5.13. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20oC; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5oC, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15oC oraz podczas występującej mgły i rosy.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozje słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

1. rury i kształtowniki,
2. drut spawalniczy,

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

## 6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

**6.3.1.** Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 20.

**6.3.2.** Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

1. zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
2. zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.11,
3. prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
4. poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
5. poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

1. przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (siatek, barierek, płotków, barier łańcuchowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiarową przy zaporach z kwietników betonowych jest szt. (sztuka).

# 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, paneli lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych,
3. dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
4. zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
5. doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
6. przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**10.2. Inne dokumenty**

|  |  |
| --- | --- |
| 47. | Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976. |
| 48. | Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965. |
| 49. | Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988. |
| 50. | Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120). |

**D.04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem**

**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża   
z gruntu stabilizowanego cementem dla

„PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3312D OD SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ WOJEWÓDZKĄ NR 381 W NOWEJ RUDZIE – SŁUPCU DO SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ WOJEWÓDZKĄ NR 386 W ŚCINAWCE ŚREDNIEJ”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

**Zakresem robót jest objęte:**

* **wykonanie ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa, gr. 20 cm**

Podbudowa i ulepszone podłoze będzie wykonywane na miejscu lub będzie dowożone do miejsca wbudowania z mieszarek stacjonarnych. Zakres występowania podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja gruntu cementem – proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

1.4.2. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Podłoże gruntowe ulepszone cementem (ulepszone podłoże) - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w SST D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 według PN-EN 197-1, portlandzki z dodatkami według PN-EN 197-1 lub hutniczy według PN-EN 197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu według PN-EN 197-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Klasa cementu 32,5 |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:  - cement portlandzki bez dodatków | 16 |
|  | - cement hutniczy | 16 |
|  | - cement portlandzki z dodatkami | 16 |
| 2 | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż: | 32,5 |
| 3 | Czas wiązania:  - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. | 60 |
|  | - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h | 12 |
| 4 | Stałość objętości, mm, nie więcej niż | 10 |

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-3, PN-EN 196-1, PN-EN 196-6.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2. Do stabilizacji należy zastosować materiał doziarnijący - frez bitumiczny.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 7 dniach wyniosą 1,6 MPa, a po 28 dniach 2,5 MPa. Natomiast wskaźnik mrozoodporności próbek gruntu stabilizowanego wyniesie 0,7.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania | Badania według |
| 1 | Uziarnienie  a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:  b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm,  % (m/m), powyżej  c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm,  % (m/m), powyżej  d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej | 100  85  50  20 | PN-88/B-04481 |
| 2 | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż: | 40 | PN-88/B-04481 |
| 3 | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż: | 15 | PN-88/B-04481 |
| 4 | Odczyn pH | od 5 do 8 | PN-88/B-04481 |
| 5 | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż: | 2 | PN-88/B-04481 |
| 6 | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO3, % (m/m), nie więcej niż: | 1 | PN-EN 1744-1 |

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudowy i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,

- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,

- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1,

- popioły lotne wg PN-S-96035,

- chlorek wapniowy wg PN-75/C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

**3. SPRZĘT**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarne jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu z cementem,   
 wyposażone w urządzenia wagowe dla gruntu i cementu oraz objętościowe dla wody,

- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,

- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,

- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości   
do rozsypywania cementu,

- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego   
 i kontrolowanego dozowania wody,

- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych   
do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

**4. TRANSPORT**

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntu

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmianą wilgotności.

4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport wody

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający ją przed zanieczyszczeniem.

4.5. Transport mieszanki

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera

**5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5ºC w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu warstwy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Jeżeli podbudowa i ulepszone podłoże, wykonane z materiałów związanych cementem wykazuje jakiekolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być wytyczone w sposób umożliwiający ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej SST.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej stabilizowanego cementem dla podbudowy i ulepszonego podłoża

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Kategoria ruchu | Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu dla ulepszonego podłoża |
| 1 | KR 2 do KR 6 | 8 |
| 2 | KR 1 | 10 |

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejściowych lub jednoprzejściowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszonego gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określoną głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy i ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m2,

b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną   
 przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie   
 co najmniej 7 dni,

d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład   
 o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez   
 wiatr,

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym   
 w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu.

Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.10. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,

- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej   
 grubości warstwy po zagęszczeniu,

- sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej,

- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia   
 warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy i ulepszonego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m2.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy i ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy i ulepszonego podłoża, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy i ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy i ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy i ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Częstotliwość badań | |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie |
| 1 | Uziarnienie mieszanki gruntu |  |  |
| 2 | Wilgotność mieszanki gruntu z cementem |  |  |
| 3 | Rozdrobnienie gruntu 1) | 2 | 600 m2 |
| 4 | Jednorodność i głębokość wymieszania 2) |  |  |
| 5 | Zagęszczenie warstwy |  |  |
| 6 | Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża | 3 | 400 m2 |
| 7 | Wytrzymałość na ściskanie  - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem | 6 próbek |  |
| 8 | Mrozoodporność 3) | przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych | |
| 9 | Badanie spoiwa:  - cementu, | przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie | |
| 10 | Badanie wody | dla każdego wątpliwego źródła | |
| 11 | Badanie właściwości gruntu lub kruszywa | dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa | |

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych,

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu,

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu cementem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących podbudowy i ulepszonego podłoża.

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości określone w tablicy 1   
i opracować nowy skład mieszanki.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 szt.   
(1 seria) dla badania wytrzymałości 7-dniowej i 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 28-dniowej należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem musi być zgodna z wymaganiami podanymi w tablicy 5.

Tablica 5. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem. Mieszanka cementowo - gruntowa i zagęszczona warstwa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Opis | Wymagania Rm2,5 MPa |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach (R7): | 1,0 — 1,6 MPa |
| 2 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (R28): | 1,5 — 2,5 MPa |

6.3.9. Mrozoodporność

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012.

Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6 dla Rm2,5 MPa.

6.3.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania i stałość objętości. Właściwości te powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008.

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości określone w tablicy 2 i opracować nowy skład mieszanki.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość  badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) |
| 7 | Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża | Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2  Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m2 |

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

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej, o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla podbudowy i ulepszonego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy i ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowy i ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w pkt. 6.3.8. to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o określonej grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robot oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,

- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,

- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki gruntu stabilizowanego cementem,

- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania, w przypadku wytwarzania   
 mieszanki w otaczarniach stacjonarnych,

- rozłożenie mieszanki kruszywa na uprzednio przygotowanym podłozu,

- wymieszanie gruntu rodzimego z cementem w korycie drogi, w przypadku wykonania stabilizacji   
 na miejscu,

- spulchnienie gruntu,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,

- wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy do grubości i profilu określonych w Dokumentacji Projektowej,

- odwiezienie sprzętu,

- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,

- utrzymanie i pielęgnacja podbudowy i podłoża przez czas trwania robót budowlanych,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości |
| 2 | PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 3 | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 4 | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 5 | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 6 | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 7 | PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania.  Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.  Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.  Oznaczanie rozpadu wapniowego.  Oznaczanie rozpadu żelazawego. |
| 8 | PN-80/B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego. |
| 9 | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie. |
| 10 | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 11 | PN-EN 459-1 | Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności |
| 12 | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 13 | PN-91/C-84038 | Wodorotlenek sodowy techniczny |
| 14 | PN-S-96035 | Drogi samochodowe -- Popioły lotne |
| 15 | PN-75/C-84127 | Chlorek wapniowy techniczny |
| 16 | PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem |
| 17 | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 18 | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 19 | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 20 | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 21 | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych |
| 22 | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

23. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

**D - 05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

# 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej w związku z **„Remontem mostu przez Potok Jugowski w ciągu drogi powiatowej nr 3356D w Jugowie”**.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami.

# 2. materiały

## Betonowa kostka brukowa - wymagania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Wygląd zewnętrzny - struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać:

-      2 mm, dla kostek o grubości < 80 mm,

-      3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

-      60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,

-      80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

-      na długości    ± 3 mm,

-      na szerokości ± 3 mm,

-      na grubości    ± 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

-      próbka nie wykazuje pęknięć,

-      strata masy nie przekracza 5%,

-      obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

# 3. sprzęt

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

# 4. transport

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

# 5. wykonanie robót

## Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  35 [7]. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” oraz dokumentacją projektową.

## Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

## Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych należy zastosować krawężniki betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] zgodne z dokumentacją projektową.

## Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3]. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 - 5 cm zgodnie z dokumentacją projektową. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

# 6. kontrola jakości robót

Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5 niniejszej ST.

Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5 niniejszej ST:

* pomierzenie szerokości spoin,
* sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
* sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

# 7. obmiar robót

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

# 8. odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* przygotowanie podłoża,
* ewentualnie wykonanie podbudowy,
* wykonanie podsypki,
* wykonanie ławy pod krawężniki.

# 9. podstawa płatności

## Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

rzygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),

dostarczenie materiałów,

ułożenie i ubicie kostki,

wypełnienie spoin,

przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

# 10. przepisy związane

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |