

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.01.

**WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE
WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM [UMOCNIENIEM]**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wykonywanych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów wraz z zabezpieczeniem [umocnieniem] dla obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie wykopów mechanicznie (w tym odkopanie górnej części murów oporowych) - w gruncie kat. III - wraz z transportem nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy
- wykonanie wykopów ręcznie (w tym odkopanie górnej części murów oporowych) - w gruncie kat. III - wraz z transportem nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Fundament konstrukcji mostowej** - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt
- 1.4.2. **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4. **Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Umocnienie [zabezpieczenie] ścian wykopu

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian (np. typu G-62).

2.2. Grunty

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy złożyć w pobliżu budowy na odkład tymczasowy lub odwieźć na składowisko materiałów.

Należy dążyć do wykorzystania gruntów pochodzących z wykopów do zasypki ewentualnie do wbudowania w inne elementy budowy (np. nasypy). Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasypki należy przeprowadzić badania zgodne z PN i ST.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- pompy mechaniczne do odwodnienia wykopów.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Grunty pochodzące z wykopów przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce składowania (zaakceptowane przez Inżyniera) lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z D.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać od Inżyniera aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne (wąskoprzestrzenne) w celu dokładnego zlokalizowania stwierdzonych urządzeń podziemnych (do przełożenia lub zabezpieczenia) oraz wykrycia ewentualnych urządzeń niezainwentaryzowanych.

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy, wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót.

5.2.2. Wykonanie wykopów

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów lub do odbudowy nasypu za przyczółkami, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- d) w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
- e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- g) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
- h) jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
 - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
 - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- i) Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
- j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwił odpływ wody od krawędzi wykopu.
- k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.
- l) należy sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.
- m) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt znacznie różniący od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej (np. o innej charakterystyce, o odbiegających parametrach lub o mniejszej nośności) roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu należy bezwzględnie wykonać korek betonowy.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty lub płyty przejściowe) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji - dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.2.4. Odwodnienie wykopów.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów.

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pktu 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie brusów stalowych wystawały na wysokość $10 \div 20$ cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, albo gdy przewidują to Rysunki.

Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie oraz rzędne dna powinny być wykonane z założoną dokładnością w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,002$ - dla spadków terenu
- $\pm 0,010$ - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 m
- ± 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego),
- ± 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,
- ± 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.

6.4. Kontrola i badania przy odbiorze

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzona następująca kontrola i badania:

- a) sprawdzenie zgodności warunków gruntowych z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- d) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

Inżynier może nakazać sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w Dokumentacji Projektowej poprzez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Kontrola i badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące kontrole i badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji

Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- opracowanie rysunków umocnienia ścian wykopu,
- wykonanie przekopów próbnych,
- wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie
- umocnienie ściany wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo-wodnych w wykopie,
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręczne,
- odwodnienie wykopu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- rozebranie ewentualnego umocnienia ścian wykopu,
- transport i złożenie gruntu na odkład tymczasowy na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- załadunek i transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy zaakceptowane przez Inżyniera,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
-----------------	---

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.04

ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- zasypanie wykopów - przyczółków oraz formowanie nasypu wraz z zagęszczeniem oraz transportem gruntu z dokopu Wykonawcy
- ułożenie geowłókniny polipropylenowej o masie 750g/m²
- ułożenie geosiatki 300/50-20

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.2. **Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .
- 1.4.3. **Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .
- 1.4.4. **Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.5. **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Nasypy i wnęki za skrzydlami (murami oporowymi).

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998, pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy i grunty z dokopu.

Jako materiał zasypki należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5. Dopuszcza się grunty sypkie o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 3,5 pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę, że pozwalają one uzyskać wymagane parametry (w szczególności wskaźnik zagęszczenia) przy wykonywaniu zasypki obiektów i wykonywaniu nasypu.

Zaleca się wykorzystanie w jak największym stopniu gruntów pochodzących z wykopów pod budowane obiekty – po przeprowadzeniu niezbędnych badań i zaakceptowaniu ich przez Inżyniera.

Materiały przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2. Geotekstylin

2.2.1. Geosiatka z polipropylenu

Geosiatki dwukierunkowo rozciągane 300/50-20

Właściwości mechaniczne:

- wytrzymałość na zerwanie wzdłuż - 300 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - 10 %,
- wytrzymałość na zerwanie poprzeczne - 50 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu poprzecznym - 10 %,
- Cone drop - przebicie stożkiem – 5 mm,

2.2.2. Geowłóknina z polipropylenu

Geowłóknina z polipropylenu o zalecanej masie 750 g/m²

2.2.3. Folia budowlana

Należy zastosować folię PE lub z innych materiałów o grubości minimum 0,5 mm.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów – zasypka elementów obiektów

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i nasypów na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Dla obiektów nowych (ławy fundamentowe, płyty przejściowe i inne elementy) można zasypać po ich zaizolowaniu. Nasyp za przyczółkami i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

5.2.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnętrza za przyczółkami i przy skrzydłach - murach oporowych

Nasypy do dojazdów do obiektu mostowego w granicach oddziałujących na przyczółki lub inne elementy i zasypanie wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 5,12 m na dobę (6×10^{-5} m/s).

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 .

5.2.4 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - do 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- | | | |
|------|---|---|
| 1,03 | - | górna warstwa nasypu – minimum 20 cm poniżej płyt przejściowych (wartość zalecana w Dokumentacji Projektowej) |
| 1,00 | - | wnęki za przyczółkami i murami oporowymi oraz wykopy przy fundamentach podpór (gdy поблизу jest obciążenie ruchem pojazdów) |
| 0,97 | - | stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy поблизу nie ma obciążenia ruchem pojazdów) |

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.2.5. Ułożenie geosiatki

W miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej nasyp za murami oporowymi zbroić geosiatką dwukierunkowo rozciągana 300/50-20 z geowłókniną. Warstwy kruszywa owinięte geosiatką z geowłókniną powinny mieć grubość 20÷25 cm. Sposób układania geosiatki musi zapewnić odciążenie murów oporowych i przejście przez grunt zbrojony części parcia na nasyp. Jedną z metod jest oddzielenie muru i nasypu warstwą płyt styropianowych wyciąganych – podnoszonych w miarę postępu prac i zasyпки na wyższym poziomie. Wykonawca może w uzgodnieniu z Projektantem zastosować inną skuteczną metodę zaakceptowaną przez Inżyniera.

Na dnie wykopu ułożyć folię budowlaną o grubości minimum 0,5 mm ze spadkiem 5% w kierunku środka nasypu.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-B-02481:1998,
- b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- c) wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- d) wskaźnik różnoziarnistości ≥ 5 (lub $\geq 3,5$) zgodnie z PN-B-02481:1998,
- e) wodoprzepuszczalność 6×10^{-5} m/s zgodnie z PN-55/B-04492

6.2. Kontrola i badania przy odbiorze

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie ułożenia geotekstyliów – zbrojenia nasypu za murami oporowymi
- d) sprawdzenie rzędnych,
- e) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia 1,00 do 0,97 (lub 1,03 do 0,95).

Dodatkowo dla dużych przepustów należy na bieżąco prowadzić kontrolę odkształceń konstrukcji stalowej w trakcie wykonywania zasypki.

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie BN-77/8931-12, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczanej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową wynosi od 0,97 do 1,00 (1,03).

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów, interpretacja wyników zgodnie z PN-S-02205:1998.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny,

wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- ± 2 % - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- ± 2 cm - dla rzędnych,
- zgodnie z Instrukcją Producenta lub Aprobata techniczną – ugięcia konstrukcji stalowej przepustu podczas zasypywania

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m³ - wykonanej zasypki,
- 1 m² – ułożonych geotekstyliów

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót - 1 m³ - zasypki obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypanie wykopów przy elementach obiektów mostowych wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie ścian murów oporowych z równoczesnym układaniem geotekstyliów.
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

10.1.a. Polskie Normy

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

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

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

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

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

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

PN-B-11111: 1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.

PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.

10.3. Branżowe Normy

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.4. Pozostałe przepisy

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.07.01

ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic (np. typu G-62) w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej dla zabezpieczenia wykopów dla obiektów mostowych i obejmują:

- wbicie grodzic (ścianki szczelnej) o wymaganej długości 7,0 m wraz z wyciągnięciem,
- wbicie grodzic (ścianki szczelnej) o wymaganej długości 7,0 m wraz z pozostawieniem,
- przycięcie grodzic (ścianki szczelnej),
- montaż i demontaż rozparcia ścianki szczelnej z profili stalowych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

2.2. Grodzice

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych (np. G-62) o kształcie podobnym do typu: „Larsen” ze stali zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 lub inne zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wszystkie grodzice powinny być dostarczone wraz ze świadectwem producenta w celu wykazania zgodności ze standardami jakości wymaganymi dla materiałów i wykonania. Odbiór grodzic na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**.

Do konstrukcji docelowych należy używać tylko nowych i nieużywanych grodzic. Po dostarczeniu grodzice powinny być dokładnie zbadane. Grodzic, które były już wcześniej wbijane nie należy używać, chyba że Wykonawca wykaże, iż spełniają one wszystkie wymagania Specyfikacji.

Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji. Stal powinna spełniać wymagania norm PN-EN 10025-1:2007 i PN-EN 10025-2:2007.

2.3. Stężenia.

W przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje to na elementy rozparcia oraz zakotwienia stosować profile walcowane ze stali np. rury, ceowniki lub dwuteowniki.

2.4. Masa uszczelniając

Należy stosować masę uszczelniającą zamki grodzic mającą aprobatę wydaną przez IBDiM lub inną upoważnioną jednostkę.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- katar o masie młota dostosowanej do masy,
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- zestaw dźwigników niewibracyjnych (w sytuacjach gdy występują ograniczenia środowiskowe),
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

W przypadku składowania na budowie grodzic wykonanych ze stali różnego gatunku, każda grodzica powinna mieć wyraźne oznaczenie gatunku, tak aby grodzice różnych gatunków mogły być składowane oddzielnie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekty: pomostów roboczych, ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi. Grodzice stanowią będą element muru oporowego.

5.2.1. Wykonanie pomostów roboczych

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze dla kantara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

5.2.2. Roboty przygotowawcze.

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić zgodność grodzic z Dokumentacją Projektową oraz ich stan. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

5.2.3. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.

Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i wlec po ziemi.

Spawanie grodzic powinno być zgodne z PN-S-10050 i wykonywane przez spawaczy wykwalifikowanych, posiadających niezbędne kwalifikacje. Na żądanie należy przedłożyć świadectwo kwalifikacji spawaczy.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. Młoty do wbijania pali należy prawidłowo ustawić na grodzicy, tak aby młot, na ile będzie to praktycznie możliwe pozostawał w jednej linii z osią grodzicy. Wolno zawieszone młoty do palowania powinny być wyposażone w odpowiednio dopasowane prowadnice i wkładki.

Grodzice powinny być prowadzone i utrzymywane we właściwej pozycji przy pomocy tymczasowych „prowadnic”, a każdy element grodzicy powinien być należycie zablokowany z elementem sąsiednim. Na każdym etapie wbijania wolne odcinki grodzic powinny być odpowiednio podparte i utwierdzone.

Grodzice stalowe należy zawsze wbijać parami. Parę grodzic należy połączyć na zakład, a następnie podnieść jak jeden element do pozycji służącej do wbijania. Podczas wbijania należy chronić głowicę pali za pomocą specjalnej nasadki. W przypadku wbijania zespołu grodzic, elementy skrajne każdego zespołu należy wbić przed pozostałymi elementami grodzic. Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespalanych ze sobą na całej długości.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Należy stosować się do wymagań dotyczących wpędu podanych w Projekcie. Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu. Jeżeli grodzice nie osiągnęły wymaganej głębokości, lub napotkano przeszkodę, Wykonawca powinien w Dzienniku Budowy podać pełen opis zaistniałej sytuacji.

Ściankę szczelną należy zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Jeżeli wymaga się wykonania ścianki szczelnej o zwiększonej szczelności, Wykonawca, przed ustawieniem grodzic, powinien na nie nałożyć masę uszczelniającą zamki zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed przystąpieniem do właściwego wbijania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do pozostałych.

Wpęd grodzic należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W przypadku młotów wolnospadowych i parowo-powietrznych pojedynczego działania oblicza się wpęd średni

z 10 uderzeń młota. Przy stosowaniu młotów uderzających z dużymi częstotliwościami mierzy się wpęd uzyskany w ciągu 1 min. działania młota i oblicza się średni wpęd. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica grodzicy jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

W pobliżu zabudowań oraz w miejscach z ograniczeniami środowiskowymi należy wprowadzić ściankę szczelną w grunt metodami bez wibracyjnymi i o ograniczonej emisji hałasu.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.4. Wyciągnięcie elementów ścianki szczelnej.

Po zakończeniu robót fundamentowych, zasypaniu fundamentów i części podpór oraz wykonaniu pozostałych przewidzianych robót należy wyciągnąć grodzice.

Wszystkie elementy powstałe po wyciągnięciu ścianki szczelnej stanowią własność Wykonawcy.

5.2.5. Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

Po zakończeniu robót fundamentowych, zasypaniu fundamentów i części podpór oraz wykonaniu pozostałych przewidzianych robót należy przyciąć grodzice planowane do pozostawienia. Poziom przycięcia powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy powstałe po przycięciu ścianki szczelnej stanowią własność Wykonawcy.

5.2.6. Montaż i demontaż stężeń.

Jeżeli Projekt ścianki szczelnej przewiduje to wykonane ścianki szczelne z grodzic należy stężyć ze sobą kształtownikami stalowymi oraz zakotwić w gruncie.

Po zakończeniu robót fundamentowych – w trakcie zasypywania wykopów należy stężenia rozebrać.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Elementy stalowe

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z PN lub posiadać Aprobatę techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Kierownika Projektu (Inżyniera) z wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

6.3. Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm - w żadnym miejscu wykonana ścianka nie może wchodzić w obrys projektowanego w jej obrębie elementu,
- odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego: ± 1 cm,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wbitej i wyciągniętej (lub przyciętej) ścianki szczelnej określonej długości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiaru robót jest 1 Mg (megagram = tona) zamontowanego i rozebranego rozparcia (stężeń) ścianki szczelnej.

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

8. Odbiór robót

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót - 1 m (metr) ścianki szczelnej - obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie Projektów pomostów roboczych, wbicia (i ewentualnego rozparcia) ścianki szczelnej,
- zakup grodzic,
- transport grodzic,
- wykonanie i demontaż dróg dojazdowych i stanowiska pracy dla sprzętu do wbijania i wyciągania grodzic
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do wbijania grodzic w obrębie budowy,
- przygotowanie i rozbiórka pomostów lub platform roboczych,
- przygotowanie grodzic do wbicia,

- zagłębianie lub wbicie grodzic do właściwej głębokości z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wyciągnięcie grodzic lub
- przycięcie grodzic – na poziomie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej
- załadunek i odwiezienie materiałów odpadowych - wyciągniętych elementów grodzic na składowisko Wykonawcy lub do skupu złomu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania robót - 1 Mg (1 tony) zamontowanego i rozebranego rozparcia ścianki szczelnej - obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport elementów stężeń,
- montaż stężeń ścianki szczelnej,
- demontaż stężeń po zakończeniu robót fundamentowych,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na składowisko Wykonawcy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

PN-H-93407:2014-10 Dwuteowniki stalowe I z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Wymiary

PN-H-93419:2006 Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco. [PN-H-93419:2006/Az1:2009]

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych

PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10060:2006 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 3: Kształtowniki

PN-EN 10248-1:2009 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

<i>PN-90/H-01103</i>	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.</i>
<i>PN-87/H-01104</i>	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.</i>
<i>PN-88/H-01105</i>	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.</i>
<i>PN-92/H-01106</i>	<i>Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.</i>
<i>PN-85/H-93200/02</i>	<i>Walcówka i pręty stalowe ogólnego zastosowania. Wymiary.</i>
<i>PN-86/H-93433</i>	<i>Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzice G 62.</i>

10.3. Pozostałe przepisy

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.12.01.02

STAL ZBROJENIOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą elementów betonowych w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-II lub wyższej elementów obiektów mostowych obejmują:

- **montaż elementów ze stali klasy A-IIIN [klasa ciągłości C]:**
 - transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
 - montaż zbrojenia ze stali klasy A-IIIN [klasa ciągłości C] elementów betonowych obiektu mostowego,
 - wiercenie otworów oraz osadzenie prętów zespajających
 - montaż kotew kap chodnikowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.
- 1.4.2. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej pochodząca z jednego wytopu.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji i ochrony robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu publicznego, prywatnego i interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- ochrony pożarowej;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia terenu budowy;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do zaakceptowania co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem przygotowania zbrojenia:

- projektów warsztatowych szkieletów zbrojeniowych.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Pręty do zbrojenia betonu

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $8 \div 32$,
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- wydłużenie (min) A_5 w % 10,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-III wg PN-89/H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $6 \div 32$,
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 410,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 590,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 410,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 340.
- wydłużenie (min) A_5 w % 16,
- zginanie do kąta 90° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-II wg PN-89/H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $6 \div 32$,
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 355,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 490,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295.
- wydłużenie (min) A_5 w % 20,
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-91/S-10042, PN-89/H-84023/06, PN-EN 10025-1:2007; PN-EN 10025-3:2007; PN-EN 10025-4:2007. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobate Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania Aprobaty Technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

2.2.2. Wymagania przy odbiorze

Wytwórca stali winien dołączyć **Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN 10027-1 i PN-EN 10027-2 -,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- *znak kontroli jakości stwierdzający zgodność wyrobu z potwierdzonymi wymaganiami*
- *nazwa zamawiającego*
 - masa partii,
 - rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnica nominalna,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie trwałą czerwoną farbą olejną.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobata techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku konieczności potwierdzenia właściwości stali należy wykonać na żądanie Inżyniera następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN 10002-1:2004,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN 10002-1:2004,
- uderność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN 10002-1:2004. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych,

2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.6. Kotwy talerzowe

Zaleca się kotwy talerzowe wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów i zgodnych z Dokumentacją Projektową.

2.7. Zaprawa epoksydowa lub klej

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- wiertarki do betonu z odpowiednim oprzyrządowaniem,
- nożyce do cięcia prętów
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co

najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
3. montaż zbrojenia,
4. łączenie prętów,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. 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.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt warsztatowy zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. Przygotowanie zbrojenia

Oczyszczenie zbrojenia. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z żendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami odpowiednich norm. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne skuteczne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej.

Prostowanie zbrojenia. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

Cięcie i gięcie prętów. Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą [1] lub [2]. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Montaż zbrojenia. Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

W celu utrzymania właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.5. Łączenie prętów

Łączenie prętów za pomocą spawania. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

Łączenie prętów na zakład bez spawania. Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

Kotwienie prętów w betonie. Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy [1] lub [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d,

- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

6.2. Sprawdzenia przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane prawem dokumenty, potwierdzające dopuszczenie wyrobów do obrotu i stosowania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową i p. 2 niniejszej ST. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

Stal wątpliwej jakości należy odesłać z budowy.

6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali, potwierdzającymi odpowiedni gatunek stali (i jego parametry),
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Stal wątpliwej jakości należy odesłać z budowy.

6.4. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,

- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

6.5. Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów. Wadliwe roboty zostaną przez Wykonawcę poprawione na jego koszt.

6.6. Postępowanie z wadliwie wykonanym zbrojeniem

W wypadku stwierdzenia wadliwie przygotowanego zbrojenia/szkieletu Wykonawca na własny koszt wymieni zbrojenie/szkielet na właściwy, zgodny z Dokumentacją Projektową i specyfikacjami.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 kg - wykonanego zbrojenia betonu stalą A-II lub wyższej klasy.
- 1 szt. – wiercenie otworów, wklejenie prętów zespalających
- 1 szt. – osadzenie kotew (montaż dolnych i górnych elementów kotew).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową w kg/m. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej. W ST należy podać, czy do ilości jednostek obmiarowych wlicza się stal użytą na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

8. Odbiór robót

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

9. Podstawa płatności

Ustalenia dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie PZJ,
- wykonanie wymaganych projektów warsztatowych,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

oraz dla 1 kg wykonanego zbrojenia - obejmuje:

- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- dodatkową ilość stali dla elementów dłuższych niż długości handlowe, oraz na zakładki i spawy,

oraz dla 1 szt. zamontowanego pręta zespalającego - obejmuje:

- wiercenie otworów
- wklejenie prętów,

oraz dla 1 szt. zamontowanej kotwy talerzowej - obejmuje:

- montaż dolnej części kotew talerzowych w deskowaniu (podczas montażu zbrojenia)
- montaż górnej części po zabetonowaniu płyty i ułożeniu izolacji

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia. Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
2. PN-EN 1994-2 Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów
3. PN-H-84023.06:1989/Az1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
4. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
5. PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
6. PN-ISO 6935-1/Ak Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
7. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
8. PN-ISO 6935-2/Ak Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
9. PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana
10. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

10.2. Pozostałe przepisy

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

Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.00

BETON

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- wykonanie fundamentów balustrad z betonu klasy B20 [C16/20] (ST M.13.01.01.),
- wykonanie elementów podpór (o grubości >60 cm) z betonu klasy B30 [C25/30] (ST M.13.01.04.),
- wykonanie elementów ustroju nośnego (o grubości <60 cm) z betonu klasy B30 [C25/30] (ST M.13.01.05.),
- wykonanie kap (zabudów) chodnikowych z betonu klasy B30 [C25/30] (ST M.13.01.07.),
- wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy B30 [C25/30] (ST M.13.01.08.),

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.3 Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu B25.
- 1.4.4 Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien stopień wytrzymałości
- 1.4.5 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.
- 1.4.6 Cement (spoiwo hydrauliczne) drobnozmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość oraz twardość także pod wodą.
- 1.4.7 Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu

- 1.4.8 Dodatek – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu.
- 1.4.9 Klasy wytrzymałości betonu (wg PN-B/88-06250) – symbol literowo-liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G=30$ MPa)
- 1.4.10 Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowanego betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.
- 1.4.11 Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
- 1.4.12 Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.13 Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.14 Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.
- 1.4.15 Współczynnik woda cement (w/c) – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.
- 1.4.16 Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Poniższe wymagania oparto w większości na polskich normach: PN-S-10040:1999 i na polskiej normie PN-B/88-06250.

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

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

UWAGA: Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i dotyczy całości robót betonowych.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.2. Drewno na deskowania i rusztowania

2.2.1. Drewno tartaczne

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-D-95017.

2.2.2. Tarcica iglasta

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-D-96000.

2.2.3. Tarcica liściasta

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-D-96002.

2.3. Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinventaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-EN 10210-1:2007; PN-EN 10210-2:2007; PN-EN 10224:2006,
- kształtowników wg PN-EN 10163-3:2006,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-EN 10025-1:2007; PN-EN 10025-2:2007.

2.4. Składniki betonu przeznaczonego do budowy obiektów mostowych.

2.4.1. Cement

Do betonów mostowych należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny (czysty bez dodatków) wg PN-EN 197-1:2012:

- do betonu klasy B25 - cement *klasy* CEM 32,5 N;
- do betonu klasy B30 i wyższych - cement *klasy* CEM I 42,5 N-HSR/Na lub CEM I 42,5 N-MSR/Na;
- do betonu klasy B45 i większej - w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera po uzyskaniu pozytywnych wyników badań cement klasy CEM I 52,5.

Cementy te muszą spełniać wymagania określone w Aprobatach technicznych (IBDiM-u).

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju cementu wg PN-EN 197-1:2012 pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w PN-S-10040:1999.

Cementy muszą spełniać wymagania PN-S-10040:1999 oraz PN-B-19707:2013-10.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) - C_3S – nie większa niż 60% masy,
- zawartość glinianu trójwapnia - C_3A - do 7,0% masy,
- zawartość $C_4AF + 2 \times C_3A$ nie większa niż 20,0% masy.
- zawartość alkaliów - do 0,6%, a maksymalnie do 0,9% masy pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wymagany w ST, a wyniki ocenione wg PN-EN 197-1:2012 oraz PN-EN 197-2:2014-05 lub Aprobatach technicznych¹. Pobieranie próbek do badań wg PN-EN 196:7:2009.

Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:2016-07
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2013-11,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011,

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonymi w PN-EN 197-1:2012

Nie dopuszcza się istnienia grudek (zbryleń) w cemencie nie dających się rozgnieść w palcach.

Transport i przechowanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/6731-08002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silośów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

UWAGA: W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę receptury betonu z zastosowaniem innych rodzajów cementów (CEM II lub CEM III)

¹ Do czasu obowiązywania Aprobata cement powinien spełniać wymagania Aprobata, natomiast w późniejszym okresie wymagania PN-EN przy zachowaniu niezmiennych parametrów tego cementu.

Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające proponowany cement do stosowania w budownictwie mostowym. Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji Inżynier może dopuścić do zastosowania we wskazanych elementach innych rodzajów cementów (CEM II lub CEM III).

2.4.2. Kruszywa do betonu

Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Ocenę przydatności kruszywa do betonu przeprowadzać zgodnie z PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu".

Marka kruszywa nie może być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Poszczególne frakcje kruszywa muszą być w Wytwórni betonu składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się. Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby nie zakłócały pracy budowy.

Należy stosować kruszywo z jednego źródła o sprawdzonych właściwościach.

2.4.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy B30 i wyższych należy stosować grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm spełniające poniższe wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,0% masy wg PN-EN 933-1:2012,
- zawartość ziaren nieforemnych to jest wydłużonych i płaskich - do 20,0% wg PN-EN 933-4:2008,
- zawartość podziarna określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna większa niż 10%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów bazaltowych - do 8,0%, dla grysów granitowych i innych – do 16,0%.
- nasiąkliwość - do 1,2% wg PN-EN 1097-6:2013-11,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej wg PN-78/B-06714/19 - do 2,0%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) - do 10,0%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg *PN-91/B-06714/34* nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1% (lub oznaczenie wg PN-92/B-06714/46:1992 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowi reaktywności alkalicznej
- zawartość związków siarki - do 0,1% wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714/12
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej PN-EN 1744-1+A1:2013-05.
- w kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

Do betonów klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm spełniający poniższe wymagania:

- cechy fizyczne i chemiczne dla kruszywa marki 30 wg normy PN-B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu”.
- zawartość podziarna określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5,0%, a nadziarna większa niż 10,0%,

- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) - do 10%,
- nie dopuszcza się grudek gliny.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Stosowanie ziaren o większych wymiarach jest możliwe pod warunkiem doświadczonego sprawdzenia urabialności mieszanki betonowej w warunkach wykonywania konstrukcji i za zgodą Inżyniera.

2.4.2.2. Kruszywo drobne

Do betonów zaleca się stosować kruszywo drobne gatunku I (o uziarnieniu do 2 mm) w postaci piasku pochodzenia rzeczno lub kompozycji piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, kruszywo to powinno być tak dobrane w stosunku do kruszywa grubego, by krzywa przesiewu stosu okruszowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych wg PN-S-10040:1999

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna być zawarta w granicach:

- do 0,25 mm 14 - 19 %,
- do 0,50 mm 33 - 48 %,
- do 1,00 mm 57 - 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5% wg PN-EN 933-1:2012,
- zawartość związków siarki - do 0,2% wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714/12,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%.(lub oznaczenie wg PN-92/B-06714/46 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowi reaktywności alkalicznej)
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

2.4.2.3. Akceptacja poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712) i zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyniki badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
- b) przeprowadzenia na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych (tj. płaskich i wydłużonych) wg PN-EN 933-4:2008 – *tylko dla kruszywa grubego*
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych), lub wg PN-B-06714/48.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2008 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawców do przekazania wyników badań dla każdej partii kruszywa. Z każdej partii kruszywa (około 500 Mg). Producent powinien dostarczyć wyniki badań.

2.4.2.4. Uziarnienie kruszywa

UWAGA: Dla betonów klasy B35 i wyższych należy ustalić doświadczalnie uziarnienie kruszywa. Wymaganie dla nich mogą być ostrzejsze niż określone poniżej.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielanie mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji.

Kruszywo o łącznym uziarnieniu powinno mieścić się w zalecanych krzywych granicznych podanych w PN-S-10040:1999. Zawartość poszczególnych frakcji powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najmniejszą jamistość. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza (do 42,0 %), przy kruszywie grubym do 16 mm i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie.

Do betonu klasy B25 i B30 zaleca się stosowanie kruszywa o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa wg PN-S-10040:1999

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,00	12 do 32	8 do 28
2,00	21 do 42	14 do 37
4,00	36 do 56	23 do 47
8,00	60 do 76	38 do 62
16,00	100	62 do 80
31,5		100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.4.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej.

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzać bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004.

2.4.4. Dodatki i domieszki do betonu

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp. (za wyjątkiem pyłów krzemionkowych dopuszczonych Aprobata techniczną do takiego stosowania).

Zaleca się stosowanie domieszek chemicznych o działaniu upłynniającym i napowietrzającym lub o działaniu kompleksowym. Zastosowane domieszki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym (Aprobata techniczną IBDiM). Sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu składu mieszanki betonowej musi być przeprowadzone i zbadane przed rozpoczęciem produkcji mieszanki betonowej.

Ilość domieszki napowietrzającej należy ustalić tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową w miejscu wbudowania wynosiła

- od 3,5% do 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne,
- od 4,5% do 6,5% - dla betonu na stały dostęp wody przed zamarznięciem.

Sposób dozowania i przechowywania domieszek musi być zgodny z kartą technologiczną Produktu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2+A1:2012 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydanym przez IBDiM.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać Aprobaty techniczne, wydane przez instytucje upoważnione wymienione w znowelizowanym Prawie Budowlanym oraz atest producenta.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10 % w stosunku do betonu bez domieszek. (dodatków).

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty

3. Sprzęt

3.1. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

3.2. Przygotowanie mieszanki betonowej - wytwórnia mieszanek betonowych

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki: - minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm^3), - dozowanie wagowe cementu z dokładnością: + 2,0%, - dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością: + 3,0%, - dozowanie wody $\pm 1,0\%$, - musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw, - dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji), - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2500 Mg wyprodukowanej mieszanki. Produkcja może być realizowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia korzystnych warunków atmosferycznych. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżyniera będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej uwzględniający wilgotność kruszywa w dniu produkcji mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie

receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. Transport

4.1. Rusztowania i deskowania

Transport poziomy elementów.

Sposób załadowania i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Transport pionowy elementów składanych.

Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte.

Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

4.2. Materiały do betonu

Cement luzem przewożony samochodami - cementowozami z urządzeniami do przesypywania. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych zbiornikach (silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu. Na silosach należy umieścić informację dotyczącą Producenta cementu oraz gatunku i klasy cementu.

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.3. Beton przeznaczony do pompowania

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze otoczenia do + 15°C,
- 70 min. - przy temperaturze otoczenia do + 20°C,
- 30 min. - przy temperaturze otoczenia do + 30°C.

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Projekt technologiczny betonowania (uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty), który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- program betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej wraz z harmonogramem,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań,

5.2.1. Oczyszczenie rejonu robót

5.2.2. Wykonanie rusztowania i deskowania

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań WP-D, DP-31 i PN-M-48090:1996.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu. Wielkości te podane powinny być w Dokumentacji Projektowej.

Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej podawaniu pompą do betonu z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą, tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu.

Natluszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Śruby, pręty, ściągi w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2, a zewnętrzne części (25 mm) winny być wypełnione zaprawą cementową. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Deskowania belek i rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej.

W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku, gdy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mostowej mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15m.

Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej

5.2.3.1. Ustalenie składu mieszanki betonowej

UWAGA: **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu (wytrzymałość na ścislenie, nasiąkliwość, mrozoodporność i wodoszczelność) z takim**

wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty

Skład mieszanki betonowej przeznaczonej do transportu pompowo-rurowego zaleca się ustalać metodą obliczeniowo - doświadczalną w celu określenia ściśle wymaganych wskaźników konsystencji. W celu polepszenia właściwości mieszanek betonowych zaleca się stosowanie domieszek wg punktu 2.3.4 niniejszej ST. Wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie pompy. Przed przewidywanym pompowaniem betonu należy sprawdzić pompowalność mieszanki w warunkach budowy.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas należy przyjmować nie większe niż $1,3 R_b^o$.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewniać szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Wartość stosunku w/c nie może być wyższa niż 0,5 (zalecane $w/c \leq 0,45$). Maksymalne ilości cementu, w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonów klasy B25 i B30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Uziarnienie kruszywa w mieszance betonowej powinno być tak dobrane by zapewnić optymalną ścisłość stosu okruszowego, a zaprojektowana krzywa przesiewu mieściła się w krzywych granicznych podanych powyżej.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnieniu kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm.

Konsystencja mieszanek pompowalnych przed dodaniem upłynniacza (superplastyfikatora) powinna być plastyczna, sprawdzana opadem stożka winna wynosić 2,0÷5,0 cm (badania wg PN-EN 12350-2:2011), a aparatem Ve-Be 7÷13 sekund (K3 - badania wg PN-B-06250).

Przy podawaniu mieszanki za pomocą pomp należy przejściowo dostosować płynność mieszanki, upłynniając ją za pomocą odpowiednich domieszek.

W miejscu wbudowania zaleca się zbadanie konsystencji metodą stożka opadowego. Zalecana konsystencja 9,0÷11,0 cm (dopuszcza się 9,0÷15,0 cm).

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 - 550 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 - 500 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,

5.2.3.2. Wykonanie mieszanki betonowej

Dozowanie składników do mieszanki powinno być zgodne z recepturą roboczą, uwzględniającą aktualne zawilgocenie kruszywa. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

- +2,0% - przy dozowaniu cementu,
- +3,0% - przy dozowaniu kruszywa,
- +1,0% - domieszki (superplastyfikator) przy dozowaniu wagowym.
- $\pm 1,0\%$ - woda przy dozowaniu wagowym.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji).

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Składniki dozuje się w następującej kolejności: kruszywo kolejno od najgrubszego do najdrobniejszego, 2/3 wody zarobowej, cement, dodatek upłynniacza, pozostałą ilość wody.

Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

5.2.4. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, sączki itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Należy sprawdzić stabilność zbrojenia – czy nie nastąpi przesunięcie podczas betonowania.

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.2.5. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

5.2.5.1. Układanie mieszanki betonowej

Do wbudowywania mieszanek należy stosować pompy przystosowane do podawania mieszanek - o odpowiedniej wydajności. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne metody podawania mieszanki.

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca musi przedstawić do akceptacji Inżyniera, projekt technologiczny sposobu betonowania elementów (zgodnie z punktem 5.2.) wraz z Programem Zapewnienia Jakości. Projekt technologii betonowania należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Projekt technologiczny betonowania skomplikowanych elementów powinien zawierać dodatkowo poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych
- projekt rusztowań podpierających wraz z propozycją przygotowania (wzmocnienia) podłoża
- projekt dróg technologicznych
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów
- harmonogram betonowania poszczególnych elementów.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP.

Wykonanie elementów na mokro winno odpowiadać normom PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.” oraz PN-B-06251 "Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne".

Należy unikać przerw w betonowaniu w konstrukcjach, które powinny być betonowane w sposób ciągły. W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 h, wznowienie betonowania może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni. Lokalizację przekrojów oraz zbrojenie w strefie przerw należy wykonać wg PN-S-10040:1999.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15,0 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak konieczne jest w tym wypadku uzyskanie zgody Inżyniera oraz stosowanie mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15,0 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być niższa niż 35°C . Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia technologię prowadzenia robót betonowych w obniżonych temperaturach czyli poniżej $+5^{\circ}\text{C}$.

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50 m. Dobór metody zagęszczania, jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania powinien być uwzględniony w dokumentacji technologicznej.

5.2.5.2. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wstępne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,

- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola drgań. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

5.2.5.3. Pielęgnacja **betonu**

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, powłokami ochronnymi z mikrowosków (wymagana Aprobata techniczna IBDiM) - szczególnie na powierzchniach narażonych na silne odparowanie wody i przesuszanie przez wiatr, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji „projekt pielęgnacji betonu”.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę) Przy temperaturze +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a następnie jak wyżej.

5.5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-S-10042.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego,

- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
- tam gdzie jest to zaznaczone w dokumentacji stosować taśmy łączące lub taśmy szczepne,
- dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

5.2.6. Rozbiórka deskowania i rusztowania

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej + 15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo $R_{\square 15} \geq 10$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo $R_{\square 15} \geq 15$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych lub ścianowych.

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub $R_{\square 15} \geq 20$ MPa dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub $R_{\square 15} \geq 25$ MPa dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł.

Uwaga: $R_{\square 15}$ jest to średnia gwarantowana wytrzymałość betonu na ściskanie badana na kostkach sześciennych o boku 15 cm.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż + 15°C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- 1,5 - dla temperatury średniej $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$,
- 2,0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = +5^{\circ}\text{C}$,
- 3,0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = +1^{\circ}\text{C}$ (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej $R_{\square 15} = 15$ MPa).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określić należy na podstawie projektu rusztowania lub technologii robót.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-B-06251.

5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą typu PCC.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zakres kontroli konkretnego wyrobu zależy od jego zastosowania oraz wymagań związanych z tym zastosowaniem.

6.2. Rusztowania i deskowania

Rusztowania.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 20 cm,
- c) rzędne oczepów $+2$ cm, -1 cm,
- d) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż 20 cm
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 15\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 1,0% wysokości, lecz nie więcej niż ± 10 cm,
- g) wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów mogą wynosić:

- a) dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenie w położeniu środka podstawy klatki ± 10 cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- a) dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu ± 10 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej ± 10 cm.

Deskowania.

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-B-06251 oraz PN-S-10040:1999.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenie pionowe.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5$ % i nie więcej niż 2,0 cm,
- różnice grubości desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny ± 1 %,
- odchylenie od pionu elementu deskowania $\pm 0,2$ % wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości $\pm 0,1$ %,
- wybrzuszenie powierzchni deskowania $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3,0 m,
- wymiary światła elementu betonowego:
 - 0,2 % wysokości i nie więcej niż $-0,5$ cm,
 - + 0,5 % wysokości i nie więcej niż $+2,0$ cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż $-0,2$ cm,
 - + 0,5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż $+0,5$ cm.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu oraz nie wpływają na jakość konstrukcji mostowej montowanej na rusztowaniach.

Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które załyły dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

6.3.1. Cement

Zgodność dostarczanego cementu wg PN-EN 197-1:2012 lub PN-B 19707:2013-10 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

Dodatkowo dla każdego cementu objętego certyfikatem zgodności Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć deklarację zgodności producenta. Ponadto wyniki badań cementu będące elementem systemu zakładowej kontroli produkcji wynikającej z przyjętego systemu sterowania jakością producenta (wyniki badań autokontroli producenta oraz wyniki kontrolne badań jednostki certyfikującej) będą w dyspozycji Wykonawcy i udostępnione zostaną na każde polecenie Inżyniera. Zaleca się, aby każda dostawa cementu była zaopatrzona w znak zgodności CE wraz z informacjami towarzyszącymi zgodnie z wymogami przedmiotowych norm. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli dokumentów potwierdzających zgodność wyrobu dla każdej dostawy.

W wypadkach wątpliwych badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 197-1:2012, PN-EN 196-1:2016-07, PN-EN 196-3+A1:2013-11, PN-EN 196-6:2011, a wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	

6.3.2. Kruszywo

Kruszywo powinno być identyfikowane w zakresie:

- producenta i źródła surowca, a jeżeli wyrób został przemieszczony na składowisko, to powinno być podane zarówno źródło, jak i składowisko;
- *rodzaju według PN-89/B-06714/01 ewentualnie PN-EN 932-3;*
- wymiaru.

6.3.3. Woda

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

6.3.4. Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z normą PN-EN 934+A1-2:2012.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami i z "Zasadami wykonania i odbioru betonu klas B30 i B35 podawanego systemem pompowo-rurowym przeznaczonego na obiekty mostowe", jak niżej.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz PN-88/B-06250 "Beton zwykły”.

UWAGA: Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania określone w Projektach technologicznych betonowania elementów.

6.4.1. Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz przy agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20,0% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1,0 cm wg metody stożka opadowego.

Korygowanie konsystencji mieszanki betonowej dopuszcza się wyłącznie za zgodą Inżyniera poprzez zmianę zawartości domieszek.

6.4.2. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 lub PN-EN 12350-7:2011 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających, **powiększonej o napowietrzenie wynikające ze stosowania domieszek do betonu zgonie z PN-EN 934-2.**
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16	0 – 31,5
zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4,5 do 6,5	4 do 6

6.4.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 6 próbek na partię betonu lub element przy objętości do 50 m³.
- 12 próbek na element przy objętości powyżej 50 m³.
- 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego elementu obiektu (np. słupa, podpory lub dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu).

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Jeżeli badanie jest przeprowadzane na próbkach o innym wieku, należy wynik sprowadzić do wytrzymałości odpowiadającej wiekowi betonu 28 dni, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150×150×150 mm spełnia wymagania normy PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobierane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton należy uznać za odpowiadający danej klasie.

W uzasadnionych wypadkach nie spełnienia warunku wytrzymałości po 28 dniach dojrzewania betonu, dopuszcza się spełnienie tego warunku po 90 dniach. **Badania takie i ich uznanie wymaga zgody Inżyniera na piśmie.**

Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie po 28 dniach R_b^G niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera – w uzgodnieniu z nadzorem autorskim.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Badania wytrzymałości betonu przeprowadzić i wyniki oceniać zgodnie z PN-88/B-06250.

6.4.4. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu i na każde polecenie Inżyniera.

W przypadku konieczności dopuszcza się badanie nasiąkliwości na betonie wyciętym z konstrukcji, którą przeprowadza się co najmniej na 3 próbkach z wybranych losowo miejsc konstrukcji reprezentujących jakość innego betonu, po 28 dniach dojrzewania (badanie wg normy PN-88/B-06250).

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %.

6.4.5. Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej dwa razy w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu oraz na każde polecenie Inżyniera. W przypadku konieczności dopuszcza się również badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji, dla których poleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (badanie wg normy PN-88/B-06250).

Każde badanie przeprowadza się na 12 regularnych próbkach o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po przeprowadzeniu badania dla 150 cykli zamarzania i rozmarzania:

a) w przypadku badania metodą zwykłą:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

6.4.6. Przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej trzy razy w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu oraz na każde polecenie Inżyniera. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o wymiarach 150×150×150 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji – o wysokości 160 mm.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250, nie stwierdza się oznak przesiekania wody.

6.4.7. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi "Wymaganiami" oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla elementów obiektów mostowych

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości i nie więcej niż 1 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu wymaganej klasy elementów konstrukcji podpór. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

8.1. Rusztowania i deskowania

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

8.2. Wykonana konstrukcja betonowa

Należy sprawdzić podczas odbioru kryteria wymienione w punkcie 6 ST.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,

- oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
- wykonanie rusztowania i deskowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Inżyniera,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie i konserwację deskowania po jego rozbiórce,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Wykonanie i montaż uzbrojenia uwzględniony jest oddzielnie.
Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-B-19707:2013-10	Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-92/D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2013-11	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2009]
PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
PN-EN 197-1:2012	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2014-05	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 313-1:2001	Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 1: Klasyfikacja
PN-EN 313-2:2001	Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 2: Terminologia

PN-EN 315:2001	Sklejka – Odchyłki wymiarów [PN-EN 315:2001/Ap1:2004]
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-8+A1:2015-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2013-11	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1744-1+A1:2013-05	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-6:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe

PN-EN 12390-1:2013-03	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2011	Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
PN-EN 12390-4:2011	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2011	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2011	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2011	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2011	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2011	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2013-03	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-3:2006	Badania betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły odrywania
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

<i>PN-91/S-10042</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>
<i>PN-B-01800</i>	<i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.</i>
<i>PN-B-01805:1985</i>	<i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.</i>
<i>PN-B-03200</i>	<i>Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.</i>
<i>PN-90/B-06242</i>	<i>Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.</i>
<i>PN-90/B-06243</i>	<i>Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.</i>
<i>PN-90/B-06244</i>	<i>Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.</i>
<i>PN-88/B-06250</i>	<i>Beton zwykły.</i>

<i>PN-63/B-06251</i>	<i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne</i>
<i>PN-B-06261</i>	<i>Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.</i>
<i>PN-B-06262</i>	<i>Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.</i>
<i>PN-B-06264</i>	<i>Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.</i>
<i>PN-B-06712</i>	<i>Kruszywa mineralne do betonu.</i>
<i>PN-89/B-06714/01</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.</i>
<i>PN-76/B-06714/12</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
<i>PN-78/B-06714/13</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.</i>
<i>PN-91/B-06714/15</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.</i>
<i>PN-78/B-06714/16</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.</i>
<i>PN-77/B-06714/17</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.</i>
<i>PN-77/B-06714/18</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.</i>
<i>PN-78/B-06714/19</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.</i>
<i>PN-78/B-06714/20</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.</i>
<i>PN-78/B-06714/26</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
<i>PN-78/B-06714/28</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.</i>
<i>PN-91/B-06714/29</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą Eschka.</i>
<i>PN-91/B-06714/34</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej. [PN-91/B-06714/34/A1:1997].</i>
<i>PN-88/B-06714/48</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.</i>
<i>PN-D-97005/01</i>	<i>Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.</i>
<i>PN-D-97005/19</i>	<i>Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.</i>
<i>PN-M-48090:1996</i>	<i>Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.</i>

10.3. Branżowe Normy

<i>BN-88/6731-08</i>	<i>Cement. Transport i przechowywanie.</i>
----------------------	--

10.4. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe

obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r. – wraz z późniejszymi zmianami)

UWAGA **Aprobaty techniczne dotyczące cementów i domieszek do betonów w trakcie trwania budowy mogą utracić ważność, a Producent nie będzie występował o ich przedłużenie. Badania i ocenę wymagań prowadzić wg odpowiednich norm ww. materiałów.**

UWAGA **Norma PN-EN 12620:2004 nie ma Wytycznych Technicznych dla kruszywa do betonu w robotach drogowych i mostowych i dlatego ww. normę oraz normy PN-EN związane z nią podano jedynie w celach informacyjnych.**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.01.01.

BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów fundamentów podpór w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów fundamentów dla budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie fundamentów pod słupki balustrad z betonu klasy minimum B20 [C16/20] w deskowaniu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej ST jest:

2.1. Beton zwykły.

2.1.b. Beton klasy minimum B20 [C16/20].

Beton klasy minimum B20 [W8, F150, N≤5%] - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.00.

2.1.2. Materiały do betonu

Wymagania dla cementu wg ST M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST M.13.01.00.

2.1.3. Domieszki

Wymagania dla domieszek oraz sposób dodania domieszek wg ST M.13.01.00. Ilość domieszki oraz jej dozowanie wykonać zgodnie z kartą techniczną materiału (Instrukcją Producenta).

2.2. Deskowanie.

Deskowanie - wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST M.13.01.00.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.00.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z ST M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – stalowe ścianki szczelne lub zgodnie ze ST M.13.01.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.00.

UWAGA: Rezeptę na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Wykonanie elementów fundamentów

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Elementy fundamentów wykonać po wykonaniu wykopów i oczyszczeniu podłoża, ułożeniu podbetonu oraz montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP oraz ST M.13.01.00.

W elementach fundamentów mieszankę betonową układać bezpośrednio z rurociągu pompy, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górę elementów wyrównać.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z *PN-63/B-06251*.

6. Kontrola jakości robót

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

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- | | |
|---|---------|
| - element w planie | ± 2 cm, |
| - rzędne wierzchu | ± 1 cm, |
| - płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu | ± 1 cm. |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

6.3. Kontrola betonu:

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane na podstawie normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg normy PN-B-06250 „Beton zwykły” (ewentualnie wg normy PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność”). Metody kontroli betonu zgodnie z ST M.13.01.00.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów zgodnie z pomiarem w terenie i uwzględnia wszystkie elementy składowe obmierzane według innych jednostek.

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

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania – jeżeli będzie niezbędne,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania – jeżeli będzie niezbędne,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu lub ścianie szczelnej wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

10.3. Pozostałe przepisy

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

Pozostałe jak w ST M.13.01.00.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.04.

**BETON PODPÓR
W ELEMENTACH GRUBOŚCI > 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- wykonanie podpór schodów z betonu klasy B30 [C25/30] w deskowaniu
- wykonanie wsporników pod płyty przejściowe z betonu klasy B30 [C25/30] w deskowaniu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton zwykły.

2.1.1. Beton klasy B30 [C25/30].

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową: B30 [C25/30] [W8, F150, N≤5%] - wymagania według PN-88/B-06250 oraz ST M.13.01.00.

2.1.2. Materiały do betonu

Wymagania dla cementu wg ST M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST M.13.01.00.

2.2. Deskowanie.

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST M.13.01.00.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.00.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.00.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania elementów podpór Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Po wykonaniu deskowania należy zmontować zbrojenie betonowanych elementów.

W elementach podpór mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu wysokich korpusów podpór oraz wysokich ścian skrzydeł do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego do 8,0 m.

W elementach masywnych prędkość podawania (wbudowywania) mieszanki betonowej należy tak dobrać, aby w wyniku reakcji wiązania temperatura elementu nie wzrosła nadmiernie i nie spowodowała pęknięcia elementów. Elementy te należy również pielęgnować odpowiednio w czasie dojrzewania. Opóźnienie czasu wiązania betonu można osiągnąć poprzez zastosowanie odpowiednich domieszek opóźniających do betonu zgodnie z punktem 2.3.4. ST M.13.00.00.

W elementach podpór mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST M.13.01.00.

6. Kontrola jakości robót

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

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów podpór niemasywnych:

- odchylenie od pionu nie więcej niż $\pm 0,5$ % wysokości,
- wymiary zewnętrzne ± 1 cm,
- usytuowanie w planie nie więcej niż ± 1 cm,
- rzędne górnej płaszczyzny podpory $\pm 0,5$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

6.3. Kontrola betonu:

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz PN-B-06250 „Beton zwykły” (ewentualnie wg normy PN-EN 206:2014=04 „Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność”).

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

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

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów
- opracowanie receptury betonu
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania
- wykonanie i montaż rusztowania i deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły - wycofana.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne - wycofana.

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

Pozostałe jak w ST M.13.01.00.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.05.

**BETON USTROJU NIOSĄCEGO
W ELEMENTACH GRUBOŚCI < 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego mostu i obejmują:

- wykonanie ustroju nośnego schodów wraz z belkami nadłożyskowymi z betonu klasy B30 [C25/30] w deskowaniu
- wykonanie elementów płyty pomostowej - wsporniki z betonu klasy B30 [C25/30] w deskowaniu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.
- 1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST M.13.01.00. oraz w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton zwykły.

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów masywnych minimum B25, dla innych minimum B30) - wymagania dla materiałów do betonu oraz gotowej mieszanki według PN-88/B-06250 oraz ST M.13.01.00.

2.1.1. Beton klasy B30 [C25/30].

2.1.2. Materiały do betonu

Wymagania dla cementu wg ST M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST M.13.01.00.

2.2. Deskowanie i rusztowania.

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST M.13.01.00.

Wymagania dla materiałów i gotowych rusztowań według ST M.13.01.00.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.00.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do wykonania płyty ustroju nośnego Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania płyty, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowanie robót. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót **budowanego obiektu mostowego** i wynikających z niego możliwości niezakłóconego transportu dużej ilości mieszanki betonowej.

Projekt technologiczny betonowania powinien zawierać poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych
- projekt rusztowań podpierających (podpór tymczasowych) wraz z propozycją przygotowania (wzmocnienia) podłoża i uwzględniający osiadanie podłoża od ciężaru betonu,
- projekt deskowania,
- projekt dróg technologicznych,
- projekt stanowiska do betonowania – wytwórni i nasuwania konstrukcji
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,

5.3. Zakres wykonywanych robót

5.3.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.3.2. Wykonanie deskowania oraz rusztowań podpierających – zgodnie ze ST M.13.01.00

Na podstawie ww. projektu technologicznego należy wykonać rusztowanie podpierające deskowanie.

Dla elementów ustroju nośnego „na mokro”: schodów i wsporników płyty należy wykonać deskowanie. Rozebranie deskowania może nastąpić dopiero po całkowitym wykonaniu konstrukcji ustroju nośnego – razem z rozbiórką rusztowań podpierających.

5.3.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.00.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.6. Wykonanie elementów ustroju nośnego – wsporników płyty pomostu oraz konstrukcji schodów

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST M.13.01.00.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łaty. Ostatni przejazd łatą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów konstrukcji ustroju nośnego od projektu wynoszą:

- długość ± 2 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyty $+1\%$ i $-0,5\%$ lecz nie więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- usytuowanie w planie $\pm 0,2\%$ lecz nie więcej niż ± 2 cm,
- rzędne $\pm 1,0$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów ustroju nośnego.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie receptury betonu,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż rusztowań podpierających,
- wykonanie i montaż deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,

- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły - wycofana.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne - wycofana.

PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

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

Pozostałe jak w ST M.13.01.00.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.07

BETON ZABUDOWY CHODNIKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem kap chodnikowych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie kap chodnikowych z betonu klasy B30 (C25/30) wraz z deskowaniem,
- wykonanie gzymsów murów oporowych z betonu klasy B30 (C25/30) wraz z deskowaniem,
- wykonanie nacięć szerokości 5 mm i głębokości do 15 mm oraz ich wypełnienie masą trwale plastyczną,

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.
- 1.4.3. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dm}^3$ (1800 kg/m^3), ale nie przekraczający $2,6 \text{ kg/dm}^3$ (2600 kg/m^3).
- 1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST M.13.01.00. oraz w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton zwykły.

2.1.1. Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla zabudowy chodników minimum B30) - wymagania według ST M.13.01.00.

2.1.1a. Beton klasy B30 [C25/30].

2.1.2. Materiały do betonu

Wymagania dla cementu wg ST M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST M.13.01.00.

2.1.3. Dodatki i domieszki

Do betonów – do wykonanie kap zaleca się dodanie specjalnych domieszek obniżających do minimum skurcz betonu.

2.2. Deskowanie - wymagania według ST M.13.01.00.

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST M.13.01.00.

2.3. Wypełnienie przerw w kapach chodnikowych.

2.3.1. Elastyczna masa zalewowa – do zalania szczelin w nacięciach przeciwskurczowych.

2.3.2. Siatka wzmacniająca do zbrojenia nawierzchni bitumicznych i syntetycznych np. z włókna szklanego.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.00.

Do wykonania nacięć dylatacyjnych zastosować piły tarczowe do cięcia betonu.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z ST M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania i niezbędnych rusztowań podpierających – zgodnie ze ST M.13.01.00

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.00.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim

wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty

5.2.4. Wykonanie **zabudów chodników** (kap chodnikowych)

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST M.13.01.00.

W kapach chodnikowych mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra kap chodnikowych będzie podłożem pod nawierzchnio-izolację na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych.

Kapy chodnikowe zostaną zakotwione za pomocą osadzonych w konstrukcji płyty pomostu kotew talerzowych ze stali zgodnie z ST M.12.01.02.

5.2.4. Wykonanie przerw dylatacyjnych w kapach chodnikowych

Po zakończeniu wiązania betonu (po około 24 h), w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej należy wykonać w kapach nacięcia przeciwskurczowe (zazwyczaj co $6 \div 8$ m). Nacięcia wypełnić masą elastyczną. Wymiary nacięć oraz sposób wypełnienia zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót:

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla zabudów chodników (kap chodnikowych), gzymsów itp.:

- grubość płyty $+1,0\%$ i $-0,5\%$ lecz nie więcej niż ± 1 cm,
- usytuowanie w planie $\pm 0,2\%$ lecz nie więcej niż ± 2 cm,
- wymiary w planie $\pm 0,2\%$
- rzędne ± 1 cm.

dla elementów pionowych (dodatkowo):

- odchylenie od pionu nie więcej niż $\pm 0,5$ % wysokości,

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

6.3. Kontrola betonu:

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz ST M.13.01.00..

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów zabudów (kap) chodnikowych.
- 1 m (metr) wykonanego nacięcia kap i wypełnienia masą trwaleplastyczną

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie i demontaż niezbędnych dróg technologicznych dla sprzętu do betonowania,
- wykonanie projektu deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż rusztowania i deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- montaż przekładek dystansowych,

- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych Projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.
- ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- nacięcie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych w kapach,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

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

Pozostałe jak w ST M.13.01.00.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.01.08

BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych dla obiektów inżynierskich i obejmują:

- wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy B30 [C25/30] (w deskowaniu).

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.
- 1.4.3. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ (1800 kg/m³), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm³ (2600 kg/m³).
- 1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST M.13.01.00. oraz w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton zwykły.

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (minimum B30) - wymagania według PN-88/B-06250 oraz ST M.13.01.00.

2.1.1. Beton klasy B30 [C25/30].

2.1.2. Materiały do betonu

Wymagania dla cementu wg ST M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST M.13.01.00.

2.2. Deskowanie.

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST M.13.01.00.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.00.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.00.

5.2.4. Ułożenie mieszanki betonowej w płytach przejściowych

Płyty przejściowe wykonać po ułożeniu podbetonu i montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z ST M.13.01.00.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy (ewentualnie z pojemnika). Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST M.13.01.00.

5.2.5. Warstwa amortyzacyjna

Na płytach przejściowych (izolacji) należy ułożyć warstwę amortyzacyjną o grubości około 5÷10 cm z gruntu sypkiego – piasku średniego – w przypadku, gdy przewiduje Dokumentacja Projektowa.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla płyt przejściowych:

- długość oraz szerokość ± 5 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyty $\pm 1,0$ cm,
- usytuowanie w planie ± 5 cm,
- rzędne $\pm 2,0$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów płyt przejściowych.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie i konserwację deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły - wycofana.

PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

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

Pozostałe jak w ST M.13.01.00.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.10

BETON NATRYSKOWY - TORKRET

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu natryskowego skorodowanych elementów betonowych podpór w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót renowacyjnych skorodowanych betonowych elementów obiektów inżynierskich betonem natryskowym przez torkretowanie metodą suchą i obejmują:

- oczyszczenie przez strumieniowanie wodne wysokociśnieniowe (lub strumieniowo-ściernie) powierzchni betonowych istniejącego wiaduktu i murów oporowych,
 - wykonanie torkretu klasa minimum B25 [C20/25], z zatarciem powierzchni na gładko na powierzchniach pionowych betonu przyjęto grubość około 70 mm,
 - montaż zbrojenia torkretu siatką (ϕ 4 mm, o oczkach 10×10 cm) – ujęto w ST M.12.01.02..
- ♦ oraz wykonanie rusztowań roboczych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2. Składniki mieszanek betonowych

Do natrysku metodą suchą należy stosować zaprawę cementową z dodatkiem polimerów (około 50 kg/m³). Polimer powinien być przystosowany do robót betonowych o zmniejszonym napowietrzeniu betonu.

W celu poprawienia efektywności należy zastosować zaprawę z dodatkiem aktywnej mikrokrzemionki, włókien polipropylenowych oraz **migrujących inhibitorów korozji** typu MCI.

Zastosowana zaprawa (system) musi posiadać Aprobata Techniczną. Dopuszcza się zastosowanie indywidualnie zaprojektowanej mieszanki.

Należy zastosować mieszankę o klasie odpowiadającej betonowi minimum B30 [W8, F150, N≤5%] - C35/45.

Nie dopuszcza się indywidualnego przygotowania mieszanki bezpośrednio na placu budowy (komponowania składników).

2.2.1. Beton natryskowy niekonstrukcyjny. Ogólne właściwości

2.2.1.1. Cement

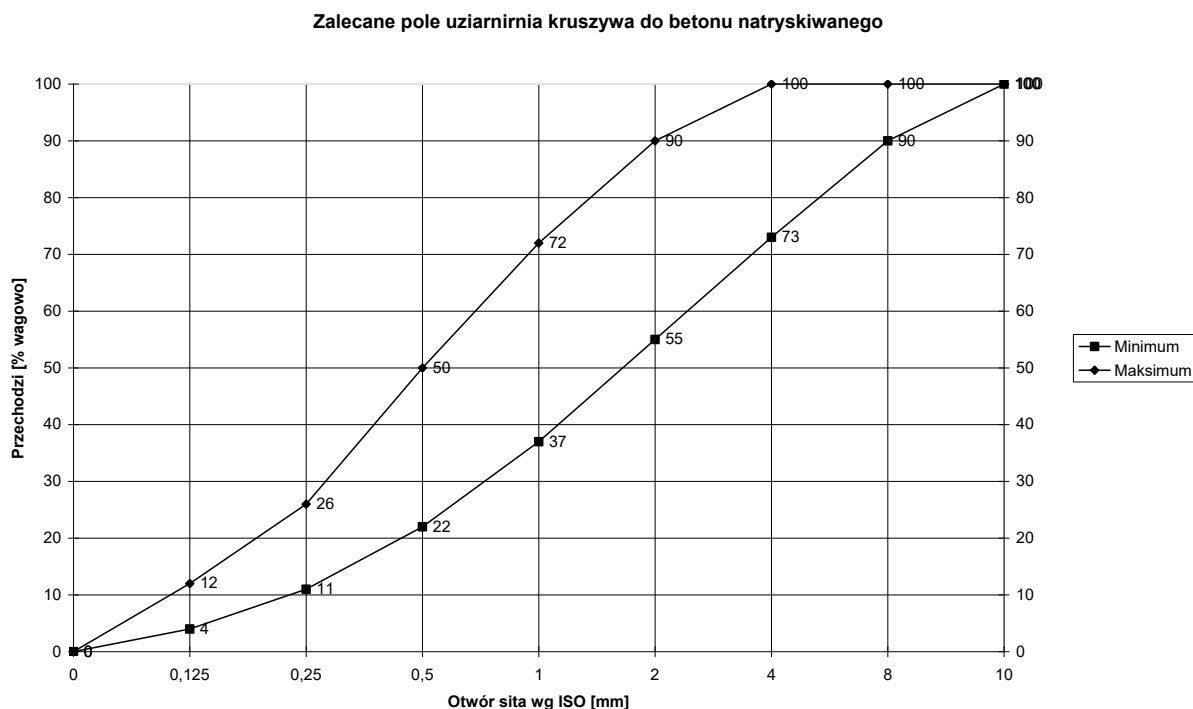
Należy stosować cement portlandzki czysty, marki C42,5,

Wymaga się cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego Ca₃Si - 50 - 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego Ca₃Al - możliwie mała do 7%,
- zawartość alkaliów - do 0.6%, a maksymalnie do 0.9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C_4AF + 2 C_3A$ była mniejsza od 20%. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:2016-07, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-2:2014-05. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla którego jest atest z wynikami badań cementowni można ograniczyć do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

2.2.1.2. Kruszywo



Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 8 mm łamane (grysy granitowe lub bazaltowe) o kształcie ziaren zbliżonym do sześcianu i naturalne kruszywo otoczkowe (żwir) oraz piasek.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) do 10%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- reaktywność alkaliczna z cementem - szybka ocena reaktywności alkalicznej wg PN-92/B-06714/46 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowi reaktywności alkalicznej, w przypadku uzyskania negatywnego wyniku (stopień reaktywności 1 lub 2) badanie należy wykonać na beleczkach wg PN-78/B-06714/34 – tzn. nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla gatunku I - w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:

- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: jak dla grysów.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa atestu zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenia zawartości grudek gliny.

2.1.1.3. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004.

2.1.1.4. Dodatki i domieszki do betonu

Należy zastosować jako domieszkę aktywną mikrokrzemionkę.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera stosowanie środków uplastyczniających, napowietrzających lub przyspieszających wiązanie, posiadających Aprobaty techniczne IBDiM.

Maksymalne ilości dodatków do torkretu (wagowo) w poniższej tabeli:

Lp.	Dodatek	Maksymalna ilość (wagowo)
1	Mikrokrzemionka	15% cementu portlandzkiego

2.2. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie.

Należy zastosować jako domieszkę **migrujące inhibitory korozji typu MCI** powstrzymujące korozję zbrojenia (w postaci gotowego firmowego dodatku). Nie dopuszcza się nanoszenia płynnych inhibitorów korozji na powierzchnię konstrukcji lub torkretu.

Zastosowane preparaty muszą posiadać Aprobaty techniczne. Wybór konkretnego preparatu należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

2.3. Stal zbrojeniowa

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej (siatka wzmacniająca powierzchnię torkretu) wg ST M.12.01.02.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- urządzeniami do strumieniowania wodnego wysokociśnieniowego
- lub urządzeniami do piaskowania
- torkretownicą z mieszarką,

Sprzęt należy przed przystąpieniem do robót przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu, odpowiednimi dla danego asortymentu, zapewniającymi zabezpieczenie ich przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty związane z wykonaniem betonu natryskowego może wykonywać tylko firma posiadająca doświadczenie i udokumentowane kwalifikacje.

Przebieg torkretowania powinien być zgodny z harmonogramem robót, opracowanym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Zasadniczymi kryteriami doboru składu mieszanki są: wytrzymałość na ściskanie, szczelność i mrozoodporność torkretu. Dla suchej mieszanki uziarnienie o wilgotności $2\div 4\%$ powinno być dobrane w taki sposób, by krzywa przesiewu mieściła się w granicach określonych w punkcie 2. Stosować kruszywo bez doziarnienia.

Skład mieszanki należy dostosować do stanu podłoża oraz warunków środowiska i zagrożenia korozyjnego.

Do torkretowania i w przeciętnych warunkach należy przyjmować skład mieszanki betonowej wg następujących zasad:

- zawartość cementu $300 - 350 \text{ kg/m}^3$ w przypadku cementu 42,5,
- wskaźnik w/c od 0,40 do 0,55 - dla mokrej mieszanki,
- wskaźnik w/c od 0,35 do 0,50 - dla suchej mieszanki,
- piasek $820 \text{ do } 600 \text{ kg/m}^3$.
- domieszki i dodatki wg kart technologicznych producenta

Składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 2\%$ dla cementu i 3% dla kruszywa.

Ilość wody ustala się doświadczalnie. Pierwszą próbę należy w przypadku metody suchej przeprowadzić z minimalną ilością wody 15% .

5.2.1. Rusztowania stojące lub podwieszone.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni do torkretowania

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu).

Gładkie powierzchnie i skorodowane powinny być oczyszczone i uszorstnione przez przedrapanie szczotkami stalowymi oraz piaskowanie lub zastosowanie metody hydrodynamicznej. Należy zwrócić uwagę na skucie w całości warstw skorodowanych i zagrożonych korozją.

Inżynier może nakazać zbadanie zasadowości betonu przy pomocy fenoloftaleiny, oraz głębokości karbonatyzacji oraz zbadanie w skuwanych warstwach zawartość chlorku siarczanów. Skuć należy warstwy o $\text{pH} < 8$ oraz z chlorkami.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. W przypadku odkrywania pręta na całym obwodzie beton poza prętem należy odkuć na głębokość minimum 1 cm.

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2 - 3 dni.

Powierzchnia zostanie oczyszczona przez strumieniowanie wodne wysokociśnieniowe (lub przez piaskowanie oraz bezpośrednio przed torkretowanie przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody pod ciśnieniem i nasycenie wodą).

Powierzchnia betonu zostanie oczyszczona poprzez skucie warstwy uszkodzonego betonu oraz przepiaskowanie, a bezpośrednio przed torkretowanie przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody

W przypadku, gdy grubość natrysku przekracza 4 cm beton należy stosować na wcześniej osiatkowaną lub zazbrojoną powierzchnię.

5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Odkryte zbrojenie w istniejących elementach oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do 2. stopnia czystości wg PN-ISO-8501-1:1996 i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pokrycie metodami malarskimi, firmowym preparatem antykorozyjnym na bazie cementu przeznaczonym do zabezpieczenia antykorozyjnego, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej należy zastosować torkret z dodatkiem inhibitorów korozji.

Pierwszą warstwę powłoki antykorozyjnej nanieść tego samego dnia, kiedy oczyszczono stal.

5.2.4. Torkretowanie

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- grubość narzucanej warstwy – $2 \div 5$ cm,
- duże wnęki wypełnić wcześniej przed właściwym torkretowaniem,
- nie wypełniać torkretem wąskich rys, szczelin i pęknięć,
- torkret wykonywać od dołu w górę warstwami o grubości $1 \div 3$ cm,
- przerwy w natryskiwaniu (betonowaniu) poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,

- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubości pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych:
 - temperatura powietrza co najmniej + 5 °C,
 - temperatura podłoża powyżej 0 °C,
 - wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% - dla suchej mieszanki,
 - bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej temperatury (powyżej 35 °C), a także przy zapewnieniu w ciągu pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0 °C,
- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 - 4%, 0.5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Inżyniera wpisem do Dziennika budowy.

Przewiduje się wykonanie 1 lub 2 warstw torkretu łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia torkretowania i grubość torkretu może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego stanu podpór. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Inżynierem i Projektantem.

Narzucony torkret powinien być zbity, wilgotny i matowy i nie powinien ugiąć się pod naciskiem palca. Połysk na powierzchni świadczy o nadmiarze wody.

Wykończenie torkretu w technologii „Cut and Flash” – faktura baranka, po uprzednim wyrównaniu powierzchni.

5.2.6. Pielęgnacja torkretu

Natychmiast po zatorkretowaniu i wyrównaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. Pielęgnacja polega na zraszaniu (tworzenie mgły), a nie polewaniu strumieniem wody. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 85% można zrezygnować z tych zabiegów.

Powierzchnie torkretowane należy chronić przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem. Do chwili uzyskania przez torkret wytrzymałości 15 MPa należy torkret chronić przed mrozem.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.1. Wymagane właściwości podłoża

Kryteria oceny podłoża, na którym dopuszczalne jest natryskiwanie torkretu są następujące:

- wytrzymałość podłoża (zdrowego-nieskorodowanego) na odrywanie metodą „pull-off”, winna wynosić co najmniej 1,0 MPa (wartość średnia nie mniejsza niż

- 1,5 MPa), zaś wytrzymałość gwarantowana na ściskanie, badana wg PN-B-06261: 1974, co najmniej 25 MPa,
- zawartość chlorków w stosunku do masy cementu nie większa niż 0,4%,
 - podłoże nie skarbonatyzowane (pH nie mniejsze niż 10),
 - czystość - wolne od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów,
 - lokalne nierówności i zagłębienia winny być mniejsze niż 5 mm,
 - nawilżenie B jednolicie ciemne i matowe - nie występują strefy suche (jasne) i widoczna (błyszcząca) błona wodna.

6.2. Wymagane właściwości torkretu (betonu)

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych - w przypadku braku wymagań dotyczących klasy betonu przyjmuje się minimum B30 (badanie wg PN-B-04500:1985),
- przyczepność do podłoża $\geq 1,5$ MPa (badanie wg Procedury IBDiM PB-TM-X1),
- nasiąkliwość: nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność: co najmniej 0.7 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-B-06250:1988.
- dopuszczalna zawartość chlorków i alkaliów wg PN-B-06250:1988,

6.3. Kontrola jakości torkretu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wytyczne wykonania betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych w ciągach dróg publicznych".

Wymagane badania oraz sposoby przeprowadzania badań:

- a) wytrzymałość na ściskanie betonu należy sprawdzić co najmniej na 3 próbkach, których minimalna średnica wynosi 50 mm (przy stosunku wysokości do średnicy 1/2), wyciętych z płyty próbnej specjalnie przygotowanej i zgniecionych w prasie wytrzymałościowej wg PN-B-06250:1988. Alternatywnie można badać kostki o wymiarach 60×60×60 mm, wycięte z płyty próbnej. Za zgodą Inżyniera badanie wytrzymałości powierzchni torkretowania o grubości narzutu minimum 5 cm można wykonać metodą nieniszczącą za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2002, badanie wytrzymałości należy wykonać w przypadku każdej zmiany warunków torkretowania, płyty próbne o wymiarach co najmniej 600×600×100 mm wykonać w formach stalowych lub ze sklejki i pielęgnować przez 7 dni, tak jak torkret.
- b) gęstość określić przez ważenie w wodzie i powietrzu po 7 i 28 dniach - pomiar z dokładnością 10 kg/m³.
- c) przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu oraz po zakończeniu pielęgnacji metodą pull-off w liczbie 3 próby na każde rozpoczęte 100 m² torkretowanej powierzchni, przyczepność powinna być badana na rdzeniach o średnicy 50÷60 mm, wywierconych w konstrukcji na głębokość większą co najmniej

- o 5 mm od grubości torkretu. Siła powinna być przykładana osiowo z szybkością 1 do 3 MPa/min.
- d) wytrzymałość betonu na zginanie na beleczkach o wymiarach 75×125×600 mm, obciążenie przykładać do osiągnięcia ugięcia 0,5 mm z szybkością zapewniającą przyrost ugięcia 0,25÷0,05 mm/min, a do osiągnięcia ugięcia 4 mm z szybkością 1 mm/min.
 - e) wodoszczelność zgodnie z PN-B-06250:1988,
 - f) mrozoodporność zgodnie z PN-B-06250:1988 (*PN-B-04500:1985*),
 - g) moduł sprężystości, określony zgodnie z PN-B-06250:1988 (*PN-B-04500:1985*),
 - h) przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego.

6.4. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy torkretowaniu pracowników.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 m² torkretowanej powierzchni podpór zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek:

- wykonanie mieszanki natryskowej - m³,
- przygotowanie podłoża - m².
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia - ryczałtowo mb lub m²

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu, przeznaczonej do torkretowania i założenia siatek zbrojeniowych ocenia i odbiera Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- przygotowanie podłoża - usunięcie skorodowanego części

- oczyszczenie powierzchni betonowych metodą strumieniowania wodnego wysokociśnieniowego,
- lub oczyszczenie powierzchni betonowych poprzez piaskowanie oraz przedmuchanie powierzchni,
- sprawdzenie stanu podłoża,
- montaż zbrojenia przeciwskurczowego – ujęto w ST M.12.01.02.,
- nawilżenie powierzchni podłoża,
- wykonanie mieszanki natrysku,
- torkretowanie elementów mostu,
- wyrównanie krawędzi torkretu w narożnikach,
- wyrównanie powierzchni torkretu i wykończenie torkretu (zatarcie na gładko),
- pielęgnacja wykonanego betonu natryskowego,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

10. Przepisy związane

PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk – norma wycofana.
<i>PN-88/B-06250</i>	<i>Beton zwykły.</i>
PN-EN 12504-2:2013-03	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące - - Oznaczanie liczby odbicia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu. - Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2013-11	Metody badania cementu. - Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
<i>PN-EN 196-21/Ak:1996</i>	<i>Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO₂</i>
PN-EN 197-1:2012	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2014-05	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW). GDDP, Warszawa 1990.

UWAGA: Norma PN-EN 12620:2004 nie ma Wytycznych Technicznych dla kruszywa do betonu w robotach drogowych i mostowych i dlatego ww. normę oraz normy PN-EN związane z nią podano jedynie w celach informacyjnych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.11

**ZAPRAWA CEMENTOWA Z DODATKIEM ŻYWIC
SYNTETYCZNYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru naprawy powierzchniowej elementów konstrukcji betonowej w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót renowacyjnych skorodowanej powierzchni zaprawą cementową z dodatkiem żywic syntetycznych przez nakładanie szpachlą elementów betonowych remontowanego obiektu i obejmują:

- oczyszczenie i przygotowanie istniejących powierzchni betonu
- naprawa zaprawą typu SPCC powierzchni betonowych płyty i innych elementów wiaduktu - grubość około 1 cm
- wyrównanie zaprawą typu SPCC nierówności powierzchni torkretu - grubość około 4 mm,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

W niniejszej ST opisano ogólnie materiały stosowane do napraw powierzchni betonu w systemie PCC lub SPCC (lub PC).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób

budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Naprawy i ochronę powierzchniowa betonu w konstrukcjach mostowych Wykonawca powinien realizować:

- materiałami do napraw i ochrony powierzchniowej betonu posiadającymi odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414),
- po zaakceptowaniu przez Inżyniera materiałów do wbudowania, technologii i organizacji robót.
- zgodnie z projektem technicznym opracowanym według zasad i technologii przedstawionych w niniejszej ST,

Do napraw konstrukcji mostowych mogą być używane materiały (systemy materiałów) dla których Wykonawca posiada Aprobatę techniczną.

Jeżeli dla materiału została wydana promesa Aprobaty, to roboty muszą być wykonywane pod nadzorem naukowym IBDiM.

Naprawy zaprawami PCC lub SPCC wykonuje się według ogólnych zasad dotyczących robót betonowych.

2.2. Charakterystyka zapraw

Zaprawy PCC lub SPCC powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę szepną oraz zaprawę naprawczą. Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

Zaprawami PCC lub SPCC można uzupełniać ubytki betonu konstrukcyjnego we wszystkich elementach konstrukcji mostowych, odpowiednio do dopuszczonego zakresu

stosowania określonego w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Zaprawami PCC lub SPCC z reguły uzupełnia się ubytki betonu na głębokości 1-10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy o spoiwie polimerowo - cementowym posiadają korzystniejsze cechy barierowe oraz większa przyczepność do naprawianego podłoża niż zaprawy o spoiwie cementowym. Wykazują mniejszą podatność na karbonatyzację oraz wnikanie chlorków i innych agresywnych substancji. Mogą być stosowane w środowiskach agresywnych.

Zaprawy te mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączenia z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

Rozróżnia się następujące rodzaje zapraw PCC, w zależności od możliwego zakresu stosowania:

PCCI lub SPCCI – na powierzchnie obciążane dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (np. wierzch płyty pomostowej),

PCCII lub SPCCII – na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym ale obciążone dynamicznie (np. dźwigary główne i spód płyty pomostowej),

PCCIII lub SPCCIII – na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (np. masywne filary, przyczółki, mury oporowe).

Zalecane jest stosowanie zapraw PCCI, II, III lub SPCCI, II, III zgodnie z zakresem stosowania podanym przez producenta. Zaprawy PCCI lub SPCCI mogą być stosowane jako PCCII i III lub SPCCII i III, ale ze względu na ich ceny jest to ekonomicznie nieuzasadnione.

2.3. Składniki mieszanek zapraw

2.3.1. Zaprawa typu PC

Zaprawę w systemie PC stosuje się jako warstwę szepną ze starym betonem oraz jako warstwę wyrównawczą pod konstrukcję zakotwień.

Zaprawa PC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.2. Zaprawa typu PCC

Zaprawa PCC lub SPCC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o maksymalnym uziarnieniu określonym w Instrukcji Producenta – nie większym niż 8 mm oraz nie większym niż 1/3 planowanej grubości zaprawy.

2.3.4. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250 .

2.4. Akceptacja materiałów

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Wybór konkretnej zaprawy dokonany zostanie przez Inżyniera w terminie późniejszym w uzgodnieniu z Projektantem.

3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- sprzętem do mieszania zaprawy
- sprzętem ręcznym lub mechanicznym do wykucia otworów pod śruby

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest posiadać sprzęt do kontroli warunków atmosferycznych:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Sprzęt specjalistyczny powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Materiały należy podczas transportu oraz składowania chronić przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.3. Wymagania w stosunku do Wykonawcy

Naprawę lub wyrównanie powierzchni betonowych powinna wykonywać firma posiadająca doświadczenie w wykonywaniu takich robót.

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- uprawnienia wykonawcze budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do brygadzystów:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenie szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

5.3. Zakres wykonywanych robót naprawczych

W trakcie wykonywania napraw materiałami PC, PCC lub SPCC należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta zawartych w Instrukcji Stosowania.

5.3.1. Rusztowanie robocze

Wykonanie robót najlepiej wykonać z rusztowań podwieszonych lub stojących.
Rusztowania robocze wykonać wg odrębnego projektu.

5.3.2. Przygotowanie podłoża do nakładania zaprawy

Podłożem pod zaprawę PCC lub SPCC będzie powierzchnia świeżo wykonane torkretu.

Przygotowane podłoże betonowe musi spełnić następujące wymagania:

- wytrzymałość średnia na ściskanie ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie oceniona wg punktu 6.1:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.

5.3.2.1. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mlecza cementowego i innych elementów obniżających przyczepność.

Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidzianych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi. Przygotowane podłoże musi spełnić wymagania ogólne zawarte w punkcie 5.4.2 i ewentualne wymagania szczegółowe zawarte w ST.

Po oczyszczeniu powierzchnię należy osuszyć i przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając z niej pył. Podłoże przeznaczone do nałożenia zaprawy powinno być suche, wilgotność względna betonu w podłożu nie powinna przekraczać 4% (jeżeli Wytyczne Stosowania nie przewidują inaczej).

Powierzchnia betonu przygotowana do nałożenia zaprawy nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości nakładanej warstwy zaprawy).

Sposób przygotowania podłoża i jego stan powinien być zgodny z Wytycznymi Stosowania użytego materiału.

5.3.3. Wykonanie wyrównania lub naprawy betonu zaprawą typu PCC lub SPCC (PC)

Uzupełnienie ubytków betonu zaprawami typu PCC lub SPCC powinno być zgodne z Kartami Technicznymi materiałów, przedstawionymi przez producenta materiałów.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC lub SPCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość najgrubszej frakcji kruszywa ale nie mniej niż 1 cm.

Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Strukturę powierzchni nakładanego materiału należy dostosować do struktury i kształtu betonu miejsca naprawianego.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytocznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytocznych Stosowania.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia napraw zaprawami o spoiwie polimerowo – cementowym temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż + 5°C. Dodatkowo zaleca się, aby była wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

5.3.4. Nałożenie warstwy szepnej

Przed wbudowaniem materiałów warstwy szepnej np. typu PC Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytocznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytocznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Warstwę szepną o grubości 2÷5 mm należy nakładać ręcznie

5.3.5. Nałożenie warstwy wypełnienia właściwego

Przed wbudowaniem materiałów PCC lub SPCC (PC) wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy PCC lub SPCC należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytocznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytocznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Wypełnienie właściwe należy nakładać na świeżą warstwę szepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące. Nakładanie wykonać ręcznie.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC lub SPCC nie może być mniejsza niż trzykrotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa. łączna grubość warstw powinna się mieścić w przedziale od 10 do 100 mm. Krawędzie obszaru naprawianego betonu należy podkuć pod kątem 45°...90° na głębokości minimum trzykrotnej grubości najgrubszej frakcji kruszywa.

Jeżeli otulina zbrojenia przy powierzchniach odkrytych nie przekracza 4 cm, to należy wykonać odpowiednią powłokę ochronną zabezpieczającą zaprawę przed karbonizacją.

5.3.6. Pielęgnacja zaprawy

Ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych, odkryte powierzchnie nałożonej zaprawy wymagają pielęgnacji zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału.

5.4. Dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnień Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, takich jak:

- ustalenie osób odpowiedzialnych,
- wskazanie laboratorium dokonującego badań,
- rodzaj stosowanych materiałów,
- warunków prowadzenia prac,
- wykaz sprzętu i ludzi.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji wykonawczej, w które zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie i naprawianych elementach,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót naprawczych. Dokumentację tą Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element operatu kolaudacyjnego.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych i/lub zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera, przygotowuje pole referencyjne naprawy lub ochrony powierzchniowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrole zużycia materiałów,
- badania kontrolne wykonywane przez nadzór.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża obejmuje badanie:

- wytrzymałość średnia na ściskanie
- wytrzymałość na odrywanie Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m²

powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 - wymagania wg punktu 5.4.2.

6.3. Kontrola materiałów do przygotowania zaprawy

Kontrolę wytwarzania materiałów do napraw sprawuje producent w ramach nadzoru wewnętrznego i dokumentuje ją wydaniem atestu dla każdej partii materiału.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- aktualności otrzymanych atestów,
- numeru produktu na opakowaniu,
- stanu opakowań,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.
- parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych
- oraz wykonania badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą, a w przypadku jej braku aprobatą techniczną.

Na żądanie inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych, GDDP Warszawa 1998 r.”.

6.4. Kontrola wykonania robót

Kontrolę wykonania robót dokumentuje Wykonawca przez wykonanie badań wyszczególnionych poniżej.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- badanie wytrzymałości zaprawy na odrywanie od podłoża,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca bada w obecności nadzoru przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie

i równocześnie wartości średnie ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1997.

Po zakończeniu napraw wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji podwykonawczej budowy.

6.5. Badania kontrolne

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od robót przygotowawczych, przez etapy realizacji robót, aż do badań końcowych. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier.

Badania realizuje Inżynier na próbkach „świadka” wykonanych przez Wykonawcę, bądź na próbkach wykonanych przez własne lub wybrane przez siebie laboratorium w trakcie prowadzenia robót. Badania kontrolne obejmują również badania naprawianej konstrukcji. Koszty tych badań ponosi zleceniodawca.

Inżynier może odstąpić od badań kontrolnych opierając się na badaniach wykonanych przez Wykonawcę podczas kontroli wykonania robót.

W przypadkach spornych, Inżynier może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych niezależnemu laboratorium, a koszty tych badań, w przypadku stwierdzenia usterek, ponosi Wykonawca.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² wyrównanej powierzchni betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz pomiarem w terenie i uwzględnia pozostałe elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

Podczas przygotowywania obmiaru Wykonawca powinien wykonać szkic wykonanej naprawy wraz z umiejscowieniem, umożliwiając obliczenia ilości robót oraz wbudowanego materiału. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania i zakres uzgodniono protokołem konieczności wykonania robót pomiędzy Wykonawcą i inwestorem.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 7.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbiorów:

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ustaleniami umowy (*warunkami kontraktu) i potwierdzane w formie pisemnej.

- Odbiór robót ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonywanych robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje i potwierdza również w formie pisemnej Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę.

- Odbiór częściowy – polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpora, przęsło) w danym rodzaju robót.
- Odbiór końcowy – polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie. Zasady wykonywania odbioru końcowego są określone w umowie (warunkach kontraktu).

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową są badania i pomiary prowadzone zarówno w czasie realizacji obiektu, jak i po zakończeniu robót oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres i częstotliwość badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszych zaleceniach.

Podczas odbioru należy przedstawić wszystkie wyniki badań i pomiarów wraz z określeniem zakresu i ilości wykonanych robót. W przypadku wątpliwości co do jakości robót Wykonawca, w porozumieniu z nadzorem, wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

Dotyczy to wszystkich rodzajów odbioru.

8.2. Zasady odbioru robót ulegających zakryciu

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonywany bez hamowania postępu robót.

Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów cech geometrycznych.

Odbiorowi podlegają poszczególne etapy wykonywanej naprawy: przygotowanie podłoża, oczyszczenie prętów zbrojeniowych, ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych, kolejne warstwy naprawcze, kolejne warstwy powłoki ochronnej.

W przypadkach stwierdzenia odchyień, odbierający nakazuje usunięcie wadliwie wykonanych robót. Ewentualne roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i ponownie przedstawia do odbioru, w terminie uzgodnionym z nadzorem.

8.3. Zasady odbioru częściowego robót

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór częściowy powinien być wykonany w terminie 7 dni po zgłoszeniu zrealizowanych robót zgodnie z dokumentacją i wymaganiami robót na elemencie do odbioru.

Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz obmiarów (przykłady protokołów w załączniku nr 2), itd.

Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wykonane zgodnie z dokumentacją, wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpory, przęsła) w danym rodzaju robót.

8.4. Zasady odbioru końcowego robót.

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji powykonawczej (operatu kolaudacyjnego), Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie nadzór inwestorski.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), po sprawdzeniu dokumentacji i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Inwestor powinien, w ciągu 14 dni od potwierdzenia gotowości przez nadzór, zwołać komisję w celu przyjęcia robót.

W czasie prac komisji, po szczegółowych oględzinach obiektu, sporządza się i podpisuje protokół odbioru końcowego robót.

Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru końcowego.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie rusztowania roboczego,
- osuszenie, przygotowanie i odpylenie powierzchni torkretu,
- w przypadku odkrycia zbrojenia usunięcie pozostałej rdzy ze zbrojenia i naniesienie warstwy antykorozyjnej na odkryte zbrojenie,
- wykonanie mieszanki zaprawy PC,
- wykonanie mieszanki zaprawy PCC lub SPCC,
- wykonanie warstwy szczepnej z zaprawy syntetycznej systemu PC gr. 2...5 mm,
- wykonanie warstwy wyrównawczej - naprawy właściwej z zaprawy z żywic syntetycznych systemu PC warstwami,
- wykonanie wypełnienia - wyrównanie zaprawą typu PCC lub SPCC nierówności,
- pielęgnacja wyrównanej powierzchni,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

10. Przepisy związane

PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-88/B-01807	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych - WTW nr X M/93 -GDDP Warszawa 1993.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, Warszawa 1992

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Aprobata techniczna

UWAGA: Norma PN-EN 12620:2004 nie ma Wytycznych Technicznych dla kruszywa do betonu w robotach drogowych i mostowych i dlatego ww. normę oraz normy PN-EN związane z nią podano jedynie w celach informacyjnych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.01.13

INIEKCJA RYS

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru naprawy powierzchni betonu elementów ustroju nośnego przez iniekcję rys w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót renowacyjnych uszkodzonych powierzchni betonowych elementów ustroju nośnego przez iniekcję rys dla remontowanego obiektu mostowego i obejmują:

- a) wykonanie rusztowania roboczego,
- b) przygotowanie skorodowanych powierzchni,
- c) wykonanie iniekcji uszczelniającej rys na powierzchni murów oporowych i podpór wg obmiaru w terenie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi wykonania iniekcji rys i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Składniki mieszanek zapraw

2.1.1. Zaprawa do iniekcji rys

Wykonawca może do iniekcji zastosować indywidualnie projektowaną zaprawę lub gotowe firmowe mieszanki. Rodzaj zaprawy do iniekcji rys i jej skład zostanie ustalone w trakcie prowadzenia robót wspólnie przez Inżyniera (Kierownika Projektu) i Wykonawcę. Zaleca się zastosowanie zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem odpowiednim do wykonywania iniekcji rys. Sprzęt powinien zapewniać prawidłowe wykonanie robót przy spełnieniu wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Rusztowanie robocze

Rusztowania robocze wykonać zgodnie z ST M.13.01.10.

5.2.2. Przygotowanie zaprawy do iniekcji.

Przygotowanie zaprawy do iniekcji należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do robót naprawczych. Mieszanie zaprawy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta – dla gotowej zaprawy, lub zgodnie z zasadami podanymi w recepturze zaprawy projektowanej indywidualnie.

5.2.3. Przygotowanie do iniekcji rys

Rysy na powierzchni podpór należy oczyścić z zewnątrz szczotkami stalowymi i przedmuchać sprężonym powietrzem.

5.2.4. Iniekcja rys

Zakres i sposób prowadzenia iniekcji rys należy ustalić w trakcie prowadzenia robót po oczyszczeniu i osuszeniu powierzchni betonu, wspólnie przez Inżyniera (Kierownika Projektu) i Wykonawcę. Rysy o rozwarości większej niż 2 mm powinny zostać poddane iniekcji uszczelniającej. Iniekcję należy wykonać jako średniociśnieniową zgodnie z zasadami podanymi w „Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5, Rozdział 5.6.” Sposób wykonania iniekcji powinien zapewnić prawidłowe wypełnienie rys, przy spełnieniu warunków określonych w Dokumentacji Projektowej.

Po zakończeniu robót związanych z wypełnieniem rys należy usunąć „pakery” i wypełnić wnęki po nich zaprawą przeznaczoną do iniekcji lub inną zaprawą typu PCC.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.1. Wymagane właściwości materiałów do iniekcji rys

Wymagane właściwości materiałów do iniekcji rys powinny zostać podane przez Producenta lub Wykonawcę.

6.2. Przeprowadzenie kontroli iniekcji rys.

Kontrolę przeprowadzonej iniekcji rys należy zlecić specjalistycznej jednostce naukowo-badawczej.

6.3. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych pracowników.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 mb (lub 1 m³) wykonanej iniekcji rys na powierzchni ustroju nośnego oraz podpór i uwzględnia pozostałe elementy składowe robót, obmierzane według innych jednostek.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 7.

Uwaga: Wykonawca powinien podać cenę jednostkową dla 1 mb (lub 1 m³) iniekcji rys powyżej ilości podanych w Przedmiarze robót i Ślepym Kosztorysie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

Prawidłowość wykonania iniekcji rys ocenia i odbiera Inżynier (Kierownik Projektu) stosownym wpisem do Dziennika budowy.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie rusztowania roboczego stojącego lub podwieszonego,
- przygotowanie podłoża - oczyszczenie skorodowanych powierzchni betonowych,
- wykonanie iniekcji rys wg obmiaru w terenie,
- wykonanie dodatkowej iniekcji rys nie ujętej w przedmiarze,
- usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy.
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

10. Przepisy związane

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
/A1:2005 (Zmiana A1)

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.

PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.

PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia [PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004].

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

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, Warszawa 1992

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa 1998 r.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5, Rozdział 5.6.

Pozostałe jak w ST M.13.01.10.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.13.02.02

BETON KLASY PONIŻEJ B25 BEZ DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw podbudowy z betonu klasy B10 w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu klasy poniżej B25 dla elementów przebudowywanych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie podbetonu i nadbetonu z betonu klasy B15 [C12/15] - płyty przejściowe,
- wykonanie warstwy z betonu klasy B15 [C12/15] – pod kapy chodnikowe,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym

- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.2. Beton

Beton zgodny z normą PN-B-06250:1988 "Beton zwykły".

- klasy B15 [C12/15] na wykonanie podbetonu i nadbetonu.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż B25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250.

Materiały do betonu powinny spełniać wymagania ST M.13.00.00.

Nie określa się wodoszczelności betonu.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej B25 [C20/25] powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, CEM II, CEM III niskoalkaliczny minimum klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi dokumenty poświadczające dopuszczenie cementu do stosowania (m.in. deklarację zgodności wystawioną Producenta). Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej B25 powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 dla kruszyw mineralnych.

Bok oczka sita (mm)	przechodzi przez sito %	
	0÷31,5	0÷16
0,25	2÷8	3÷8
0,50	5÷18	7÷20
1,0	8÷28	12÷32
2,0	14÷37	21÷42
4,0	23÷47	36÷56
8,0	38÷62	60÷76
16,0	62÷80	100
31,5	100	
63,0		

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0÷16,0 mm.

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-88/B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- receptura mieszanki betonowej powinna uwzględniać taką ilość cementu, która zagwarantuje osiągnięcie przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m³. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
- recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie przez beton, wymaganej przez dokumentację projektową, wytrzymałości na ściskanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą wytrzymałości na ściskanie wg PN-88/B-06250 pkt 5.1.

3. Sprzęt

Sprzęt do przygotowywania mieszanki i układania mieszanki betonowej zgodnie z ST M.13.00.00.

4. Transport

Transport betonu pojazdami specjalistycznymi zgodnie ze ST M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu oczyścić i wyrównać.

5.2.2. Wykonanie podbudowy betonowej.

Pod wykonywanymi elementami należy wykonać warstwę podbudowy betonowej z betonu klasy B15 [C12/15]. Grubość warstw zgodna z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łątą wyrównawczą.

Korek betonowany pod wodą wykonać metodą kontraktor (betonowania podwodnego)..

5.2.3. Wytworzenie, ułożenie i pielęgnacja mieszanki betonowej.

Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości wg ST M.13.00.00.

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST M.13.01.00., pkt 5.5. Dopuszcza się układanie mieszanki betonowej, w miejscu jej przeznaczenia, ręcznie, za pomocą koparki lub koparko-ładowarki. Dozwolone jest ręczne zagęszczenie ułożonej mieszanki betonowej.

Konsystencję mieszanki do wypełniania przestrzeni ustalić doświadczalnie. Konsystencja powinna zapewnić odpowiednie wypełnienie oraz zagęszczenie mieszanki.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Zgodność dostarczonego cementu zgodnie wg PN-EN 197-1 lub PN-B 19707 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania cementu, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 4.

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- obecności grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

Nie dopuszcza się obecności grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę, która obejmuje:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-86/B-06712 dla żwiru marki 20.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-88/B-06250 oraz ST M.13.01.00. pkt 6.4. Częstotliwość poboru próbek i pielęgnacja betonu jak beton konstrukcyjny. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4.2 niniejszej ST.

6.3. Kontrola kształtu i wymiarów

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla warstw podbudowy:

- głębokość nie więcej niż 20 mm,
- wymiary w planie nie więcej niż 30 mm,
- usytuowanie nie więcej niż 50 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiary robót jest 1 m³ ułożonej warstwy betonu i podbudowy betonowej. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Ocena zgodności (wersja oryginalna)

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. (wersja oryginalna)

PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu (wersja oryginalna)

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej

PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

10.3. Pozostałe przepisy

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

Pozostałe jak w ST M.13.00.00.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.03.04

**MONTAŻ PREFABRYKATÓW GZYMSOWYCH
*[POLIMEROBETONOWYCH]***

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu prefabrykowanych gzymsów z polibetonu w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą montażu prefabrykowanych gzymsów z betonu i obejmują:

- montaż prefabrykatów deski gzymsowej z polimerobetonu o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- zalanie szczeliny wzdłuż desek gzymsowych i szczelin poprzecznych w kapach, masą trwale plastyczną

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Polimerobetonowy element gzymsu - jest to element cienkościenny o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu płyt przejściowych według zasad niniejszych ST są:

2.2. Prefabrykaty betonowe z polimerobetonu.

Prefabrykaty - polimerobeton pokryty barwionym laminatem poliestrowymi z żywic syntetycznych z utwardzaczami i włóknistymi nośnikami szklanymi (zawartość szkła: od 45 % do 75 %). Powierzchnie zewnętrzne polimerobetonu powinny być pokryte żelkotem żywicznym lub laminatem.

Kolorystyka prefabrykatów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Prefabrykaty gzymsów z polimerobetonu powinny mieć wymiary zgodne z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy i materiały użyte przez wykonawcę powinny być objęte ważną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM, posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Producenta i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

2.3. Stal do zbrojenia prefabrykatów

Stal do zbrojenia prefabrykatów klasy A-IIIN powinna spełniać wymagania ST M.12.01.02.

Pręty wychodzące z prefabrykatów – do zakotwienia w betonie kapy chodnikowej wykonać ze stali nierdzewnej.

2.4 Masa spoinowa

Masa spoinowa szczelna na bazie silikonów do wypełnienia spoin pomiędzy prefabrykatami polibetonowymi gzymsów. Zastosowana masa musi posiadać Aprobata techniczną.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykatów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekki żuraw samobieżny samochodowy
- betoniarka do wykonania zaprawy,
- mieszarki do mieszania gotowych zapraw.
- sprzęt do ręcznego wypełnienia szczelin,

- sprzęt do transportu pomocniczego.
- sprzęt pomiarowy.

4. Transport

Transport prefabrykatów żelbetowych może odbywać się dostępnymi pojazdami z uwzględnieniem wymiarów i ciężaru prefabrykatów akceptowanymi przez Inżyniera.

W czasie transportu prefabrykaty należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem - dotyczy to w szczególności części licowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie do montażu prefabrykatów

Przed montażem prefabrykatów Wykonawca wspólnie z Inżynierem winien sprawdzić ich wymiary i jakość wykonania. Prefabrykaty niezgodne z Dokumentacją Projektową należy zdyskwalifikować i usunąć z placu budowy.

Przed montażem prefabrykatów należy oczyścić je z zanieczyszczeń. Kolorystyka prefabrykatów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W trakcie montażu należy w sposób ciągły kontrolować prawidłowość montażu prefabrykatów (ich lokalizację i poziom) metodami geodezyjnymi.

5.2.2. Montaż prefabrykatów gzymsów

Ogólne zasady montażu.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według projektu montażu, który powinien być składową częścią Dokumentacji Projektowej.

Prefabrykaty gzymsowe montować po wykonaniu deskowania, w trakcie montażu zbrojenia. Prefabrykaty są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie gzyms dla kap.

Pręty wystające z prefabrykatów zamocować do zbrojenia kap (lub do zbrojenia powiązanego z kotwami talerzowymi) w sposób zapewniający niezmienność położenia prefabrykatów w trakcie układania betonu płyty.

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe położenie kolejnych prefabrykatów, ich pionowość, ustawienie na równej wysokości oraz zachowanie płaszczyzny licowej.

Długość prefabrykatów dostosowana jest do długości gzymsów na przęśle i na skrzydłach.

Szczeliny pionowe między prefabrykatami wypełnić wałkiem polietylenowym i kitem poliuretanowym. W podobny sposób wypełnić szczelinę pomiędzy prefabrykatami gzymsowymi, a płytą chodnika.

W trakcie montażu należy w sposób ciągły kontrolować prawidłowość montażu prefabrykatów (ich lokalizację i poziom) metodami geodezyjnymi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń, prostoliniowości ułożenia.

6.3. Badania niepełne

Badania niepełne obejmują:

- ocenę wizualną,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni, oraz szczerb i uszkodzeń.

6.4. Badania pełne

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych wg ITB nr 194,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie mrozoodporności wg PN-88/B-06250,

6.5. Dopuszczalne tolerancje wymiarów

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla wykonanych prefabrykatów wynoszą:

- na długości ± 5 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 2 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zamontowanych prefabrykatów gzymsów wynoszą:

- pochylenie nie więcej niż 0,5%,
- usytuowanie w planie $\pm 0,5$ cm,
- rzędne $\pm 0,5$ cm.
- przesunięcie pomiędzy kolejnymi prefabrykatami wysokościowe lub w płaszczyźnie pionowej nie więcej niż 0,25 cm,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m (bieżący) zamontowanych prefabrykatów płyt gzymsowych (o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową) wraz z uszczelnieniem szczeliny wzdłuż desek gzymsowych,

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

8. Odbiór robót

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

8.1. Wykonanie odbiorów.

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

8.2. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż prefabrykatów płyt gzymsowych wykonanych z polimerobetonu,
- zamocowanie prefabrykatów do zbrojenia oraz ich stabilizacja i zabezpieczenie przed przesuwaniem podczas betonowania płyty ustroju nośnego,
- uszczelnienie szczeliny pomiędzy płytami,
- wypełnienie spoin masą silikonową pomiędzy płytami gzymsów (prefabrykatami), a betonem kapy
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane i standardy

10.1.a. Polskie Normy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-85/B-04101 Materiały kamienne - Oznaczanie nasiąkliwości wodą.

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne – Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – Piasek.

PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.

10.3. Pozostałe przepisy

Aprobata techniczna

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.15.01.03

**IZOLACJA BITUMICZNA
WYKONANA NA ZIMNO**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni odziemnych elementów obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji powierzchni odziemnych elementów betonowych obiektu mostowego poziomych i pionowych wraz z ręcznym oczyszczeniem powierzchni poprzez dwukrotne posmarowanie materiałem powłokowym epoksydowo-bitumicznym do izolacji na zimno wraz z zagruntowaniem,

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Systemy malarskie - System farb / materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych..
- 1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych muszą być dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Należy zastosować rodzaj materiału izolacyjnego, określonego w Dokumentacji Projektowej.

2.2. Materiały syntetyczne

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian, np. epoksydowo-bitumiczne. Należy zastosować zestaw składający się z materiału do gruntowania oraz materiału do izolacji właściwej.

lub

2.3. Materiały bitumiczne

2.3.1. Materiał do gruntowania

Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Lepkość materiału gruntującego powinna umożliwiać jego penetrację w podłoże betonowe bez tworzenia powłoki (błonki). Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 ÷ 0,45 kg na 1 m² powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny,

2.3.2. Materiały do izolacji właściwej

Lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998 - produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m². Materiał łatwopalny.

Materiały bitumiczne (typu) rodzaju P i R do wykonania cienkiej izolacji

- średnio-gęsty roztwór (P), produkowany z nafty, asfaltu plastyfikowanego olejami lub rozcieńczalnikiem organicznym,

- rzadki (R) roztwór asfaltu plastyfikowanego rozcieńczalnikiem - zgodny z PN-B-24620

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak:

- pędzle,
- wałki,
- szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych
- oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwoolejowym).

Zastosowany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Warunki transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

4.2. Warunki składowania

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C oraz w wyraźnie oznakowanych pojemnikach.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwilgociowej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego nawierzchnię lub przejazdem pojazdów w miejscach przeznaczonych dla ruchu pojazdów,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- sposób wykonania robót przy wpustach, szczelinach dylatacyjnych, chodnikach i innych elementach znajdujących się w miejscu wykonywanej hydroizolacji lub w jej pobliżu,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

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

Dla powłok bitumicznych oraz powłok bitumicznych modyfikowanych żywicami syntetycznymi temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Dla powłok z żywic syntetycznych, temperatura powietrza i betonu nie powinna być niższa niż +8°C (temperatura betonu musi być o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie ww. warunków dopuszcza się zastosowanie specjalnych materiałów (zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie technicznej) po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera.

5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta oraz, w przypadku gdy nie określa tego Producent, czy wilgotność podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie jest wyższa niż 4%. Jeżeli wilgotność jest wyższa od podanej powyżej, Wykonawca, przed przystąpieniem do dalszych prac, powinien osuszyć podłoże do wymaganej wilgotności stosując odpowiednią i zaakceptowaną przez Inżyniera metodę.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych
 - nie mniejszą niż 1,0 MPa – w konstrukcjach istniejących.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza $0,3 \text{ l/m}^2$ (do $0,45 \text{ l/m}^2$),
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od

- rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

5.2.3. Wykonanie izolacji

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998, emulsją asfaltową wg PN-B-24003:1997 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie materiału około 1,0 l/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie może być mniejsza niż **2 mm**.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwilgociową należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi przez okres co najmniej sześciu godzin od zakończenia robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne:

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na drogowym obiekcie mostowym sprawują.

- Inżynier,
- Wykonawca,,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

6.3. Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych lub na miejscu.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.
- d) grubość wykonanej powłoki – wymagana 2 mm.

6.4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność ich z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992
- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

6.4. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

6.5. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wykonanej izolacji bitumicznej powierzchni elementów betonowych stykających się z gruntem.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji,
- warstwy ochronnej izolacji w formie zasypki wokół izolowanych powierzchni.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni przed izolowaniem,
- zagruntowanie powierzchni elementów betonowych,
- dwukrotne posmarowanie powierzchni betonu materiałem do izolacji na zimno,

- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych - wycofana

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

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.02.03

**IZOLACJA ELEMENTÓW OBIEKTU MOSTOWEGO
Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji i obejmują:

- wykonanie izolacji poziomych i pionowych ustroju nośnego.
- wykonanie dodatkowej warstwy izolacji z papy termozgrzewalnej pod kapami chodnikowymi.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.
- 1.4.2. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyczonej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

b) Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, zwanych dalej Zaleceniami papy termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad ¹⁾	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≥ -30	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - według IBDiM	MPa	$\geq 0,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615 [2]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 800	PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża ^{4), 5)} - metoda „pull off” - metoda „ścinalnia”	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	Aprobata techniczna lub PN-90/B-04615

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie.

Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

2) L – długość arkusza papy wg producenta

3) S – szerokość arkusza papy wg producenta

4) Badanie należy wykonać jedną z metod

5) Badanie należy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie

wyższej niż $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta.

Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	≥ 90 ≥ 120	PN-EN 1427:2015-08
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS)	$^{\circ}\text{C}$	≤ -15	PN-EN 12593:2004
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody ¹⁾	%	$\leq 0,5$	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja ¹⁾	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8[22]
5	Lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431:2012
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002

1) W aprobachie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 nie jest możliwe

2) η – lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2015-082
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03
3	Lepkość ³⁾			
	- lepkość dynamiczna	MPa s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06 Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 PN-EN ISO 2431:2012
	- lepkość dynamiczna	KU	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	
	- lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [20]

1) ρ – gęstość określona przez producenta

2) η – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni elementów betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę
Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu elementów betonowych przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

- śrutownicę
Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną
Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie elementu. Po oczyszczeniu element betonowy należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe grace
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.
- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe
Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe
Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe
Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem
Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,
- e) informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

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

źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz jeśli ST.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,

3. zagruntowanie podłoża betonowego,
4. ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. 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.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej elementu betonowego, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre

żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

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

5.5. Przygotowanie powierzchni betonu do ułożenia izolacji

5.5.1. Przygotowanie ścian z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg Aprobaty technicznej lub PN-92/B-01814,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności betonu należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności (przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi):
 - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
 - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.6. Gruntowanie podłoża

5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej elementów betonowych asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się

błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

b) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowych elementów z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze.

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

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji..

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu 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.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiaru należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiary robót jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożonej izolacji.

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

8. Odbiór robót

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

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji z papy termozgrzewalnej zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- ułożenie dodatkowej warstwy izolacji z papy termozgrzewalnej,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

10. Przepisy związane

PN-EN 12311-1:2001	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
PN-EN 1427:2015-08	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula
PN-EN 12593:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN 1767:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-83/C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
PN-EN ISO 2431:2012	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-87/C-89085.03	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
PN-86/C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
PN-78/C-81400:1989	Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-92/B-01814	<i>Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych - wycofana</i>
PN-90/B-04615	<i>Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań - wycofana</i>
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1	Badanie grubości arkusza
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2	Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową pap

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3	Badanie przesiąkliwości papy
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4	Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5	Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6	Pomiar przyczepności przez odrywanie
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7	Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8	Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9	Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10	Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000	Badanie lepkości
Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97	Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r. - wraz z późniejszymi zmianami)	
Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)	
Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.03.01.

**IZOLACJONAWIERZCHNIA NA KAPACH OBIEKTU
MOSTOWEGO**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji nawierzchni z żywicy epoksydowej i poliuretanowej ułożonej na powierzchni chodników obiektów w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa układanych na betonowych powierzchniach chodników mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji-nawierzchni o grubości minimum 5 mm na kapach z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża.
- wykonanie izolacji-nawierzchni o grubości minimum 5 mm na gzymsach murów oporowych z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża.

Uwaga: Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobatę techniczną IBDiM.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Izolacja nawierzchnia – (zwana dalej nawierzchnią) powłoka o grubości od 3 do 15 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacionawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Nawierzchnia składa się zazwyczaj z następujących warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej - nawierzchniowej
- warstwy zamykającej

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.2. Spoiwo

Do wykonanie nawierzchni (izolacyjno-nawierzchni) należy stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami) - na podłożach stalowych i betonowych,
- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych,

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywice epoksydowe zmiękczone bitumami)

Lp.	Właściwości	Jed-nostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,5$ $\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,0$	PN-EN 14157:2005
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000/2007

Tablica 2. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jed-nostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betono-wego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-EN 14157
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:

2.3. Kruszywo

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

W przypadku izolacionawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekanego.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [5].

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112:1996
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-EN 1097-2
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	

Uwaga: Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobate techniczną IBDiM oraz zaakceptowane przez Inżyniera. Zastosowany materiał powinien być elastyczny oraz odporny na działanie chemicznych środków odladzających.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

3.3. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (maksimum 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- packi tynkarskie
- listwy gumowe na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.4. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

4. Transport

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 2×10 kg, 2×25 kg lub 2×200 kg - w postaci płynnej.

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu - samowyladowczymi zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz jeśli dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich”

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wykonanie pola referencyjnego

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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pktcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej.

Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.3. Zakres wykonywanych robót

5.3.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

5.3.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Beton podłoża klasy min. B25; PULL OFF $R_{sr} \geq 2,5 \text{ MPa}$; $R_{min} \geq 1,5 \text{ MPa}$

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
 - a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
 - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych: $\geq 25 \text{ MPa}$,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać $\pm 1 \text{ mm}$,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacjonawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (jeżeli Aprobata techniczna nie zabrania), dopuszcza się układanie izolacjonawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacjonawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacjonawierzchni: na nowych płytach betonowych - układanie izolacjonawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
- spadek podłoża: izolacjonawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacjonawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacjonawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.3.3. Sposób przygotowania materiałów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. w stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr./min.). Piasek dozować porcjami podczas mieszania. Czas mieszania wynosi 3 min. Kruszywo należy wypłukać i wysuszyć.

5.3.4. Technologia wykonania.

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem za pomocą pędzla lub wałka, układając 1 lub 2 warstwy środka gruntującego. Przerwa pomiędzy warstwą gruntującą a nawierzchnią 1 doba. Zużycie warstwy gruntującej 0,5 kg/m². Warstwę nawierzchniową nanosić o grubości 3 mm wymieszaną w proporcji 1:1 z piaskiem kwarcowym. Zużycie materiału około 2,4 kg/m². Nanosić szpachelką, rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach w temperaturze od +10 do +30°C. odpowietrzać poprzez przeciąganie wałka z kolcami. Warstwę zamykającą nanosić po okresie 1 doby od ułożenia warstwy nawierzchniowej. Nanosić wałkiem lub pędzlem. Zużycie materiału około 0,4 kg/m².

Izolacja nawierzchnia wykonana na kapach powinna zachodzić na krawężnik (min. 5 cm)

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.1.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

5.3.5. Roboty wykończeniowe.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum $0,8 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.3.6. Zalecenia specjalne.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale $8\div 30^\circ\text{C}$. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C , a wilgotność względna 50-85%. Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

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 oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

Tablica 4. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,6$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Jakość użytych materiałów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu 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.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50 \text{ mm}$, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelicy 5.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabelicy 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 6. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego i stalowego

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,5$ MPa $\geq 2,0$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,5$ MPa

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest m² wykonanej nawierzchni chodników z żywicy syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- wykonanie badań wymienionych w niniejszej ST.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-B-06714.12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714.42:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny - Oznaczenie odporności na ścieranie

10.2. Inne dokumenty

- Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
- Procedura IBDiM nr PM-TM-X4 Oznaczenie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”*
- Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
- Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
- Procedura IBDiM nr TW-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- Aprobata techniczna
- Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M - 15.04.02.

**NAWIERZCHNIE Z ASFALTU LANEGO
[TWARDOLANEGO]**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu lanego [twardolanego] w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni z asfaltu lanego na obiektach mostowych i obejmują:

- ułożenie warstwy ochronno-wiążącej grubości 5 cm z asfaltu lanego [twardolanego] na obiekcie
- ułożenie warstwy ochronno-wiążącej grubości 4÷6 cm z asfaltu lanego [twardolanego] ściek przykrawężnikowy na obiekcie
- przyklejenie taśmy uszczelniającej

Uwaga: Dla jezdni przyjęto wymagania jak KR4

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3.** Asfalt lany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.
- 1.4.4.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.5.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.6.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiały do produkcji asfaltu lanego

Materiał	Kategoria ruchu					
					KR3÷6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D , [mm]					8	11
Lepiszczą asfaltowe ^{b)}					PMB 25/55-60	
Kruszywa mineralne	Tablica 1; 2; 3 niniejszych ST					
^{a)} tylko do warstwy ścieralnej, np. w ścieku przykrawężnikowym ^{b)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe ^{c)} do warstwy ścieralnej oraz do warstwy wiążącej nawierzchni mostowych						

2.3. Kruszywo

Dokument dostawy kruszywa powinien zawierać co najmniej następujące informacje:

- oznaczenie;
- datę wysyłki;
- kolejny numer dokumentu dostawy;
- numer normy PN-EN 13043
- informacja dotycząca istotnych właściwości.

Tablica 1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR3÷KR4	
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:		$G_{C90/15}$	
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:		$G_{25/15}$	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_2		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:		FI_{20} lub SI_{20}	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:		$C_{95/1}$	
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:		LA_{30}	
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż ^{b)} :		$PSV^{*)}$	^{*)}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl wartość F_{NaCl} nie wyższa niż: ^{a)}	7		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: ^{b)}	F_2		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR3÷KR4	
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
<i>a) Dotyczy warstwy ścieralnej</i>			
<i>b) Dotyczy warstwy wiążącej</i>			

*) *Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej*

Tablica 2a Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR3÷KR4	
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:		G_{F85} i G_{A85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:		G_{TC20}	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

Tablica 2b Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR3÷KR4	
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:		G_{TC20}	

Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

2.3. Wypełniacz

Tablica 3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR3÷KR4	
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_a Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO_3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀

2.4. Asfalt

Tablica 4 Wymagania dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60

Lp	Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	25/55-60	
					Wymaganie	Klasa
1	Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25 – 55	3
2	Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	0C	≥ 60	6
3	Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 50C	4
4		Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD	0
5		Wahadło VIALIT (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD	0
6	Stalność konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1)	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
7		Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
8		Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
9	Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
10	Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -10	5
11		Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
12		Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	°C	TBR	1
13		Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
14		Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD	0
15		Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	0C	TBR	1
16		Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4

NPD – właściwość użytkowa

TBR – właściwość do zadeklarowania

2.5 Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia frakcji 2/4 lub 2/5 powinno spełniać wymagania podane w tablicy 5. Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego można również stosować kruszywo drobne.

Tablica 5 Wymagania wobec kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Wymiar kruszywa	2/4; 2/5
2	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_c 90/10$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{0,5}$
4	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV ₅₀
5	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
6	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	m _{LPC0,1}

Lepiszczce do lakierowania kruszywa w ilości 0,5 – 1% powinno być analogiczne jak lepiszcze zastosowane do mieszanki MA.

2.6 Dodatki obniżające temperaturę układania

Należy stosować preparaty na bazie parafin obniżające temperaturę układania, których przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-6, pkt. 4.1). Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy topikowe bitumiczne np: bitumiczno-elastomerowe lub asfaltowo-polimerowe rozkładane ręcznie

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Na Wytwórni Mas Asfaltowych musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów lakierowanych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [6].

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Asfalt lany [twardolany]

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem. W czasie transportu asfalt lany musi być przez cały czas mieszany w kotle. Do kotła z asfaltem lanym należy dodać preparat na bazie parafin obniżający temperaturę układania i poprawiający urabialność.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza. Asfalt lany należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas powinien być mieszany. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać:

- 12 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem drogowym,
- 8 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym.

Asfalt lany, nie spełniający ww. warunku nie może być wbudowany.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

4.3 Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie asfaltu modyfikowanego

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają zanieczyszczenie asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury wg wskazówek producenta asfaltu.

4.3.2. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione tak, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

4.3.3 Składowanie wypełniacza

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

5. Wykonanie Robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 6.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	MA 5 KR1÷6		MA 8 KR1÷6		MA 11 KR1÷6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	-	-	90	100	70	85
5,6	100	100	77	92	-	-
4,0	90	100	67	81	-	-
2	65	80	52	67	45	55
0,125	32	47	26	41	22	35
0,063	28,0	40,0	24,0	36,0	20,0	28,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{\min 7,0}$		$B_{\min 7,0}$		$B_{\min 6,8}$	

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

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

ρ_a - gęstość objętościowa ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w [Mg/m³], określona zgodnie z normą EN 1097-6

Do obliczenia dopuszczalnej ilości granulatu asfaltowego do wykorzystania w mieszance mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy i wiążącej przy szacowaniu ilości granulatu pod kątem wszystkich właściwości (oprócz temperatury mięknięcia) należy stosować równanie 1. Jedynie w wypadku, gdy mieszanka ma być wykorzystana do warstwy ścieralnej oraz w wypadku oceny dopuszczalnej zawartości granulatu asfaltowego uwzględniającej temperaturę mięknięcia lepiszcza asfaltowego należy stosować równanie 2:

$$Z_{RA} = \frac{0,5 \cdot T_{roz}}{a_i} \cdot 100 \quad (1)$$

$$Z_{RA} = \frac{0,33 \cdot T_{roz}}{a_i} \cdot 100 \quad (2)$$

przy czym:

Z_{RA} możliwa ilość dodanego granulatu asfaltowego, % m/m (Z_{RA} należy obliczyć dla wszystkich właściwości wyszczególnionych w tablicy 4),

a_i rozstęp wyników badania cechy (różnica między najwyższą a najniższą wartością z serii pomiarów właściwości wyszczególnionych w tablicy 4 po usunięciu wartości odbiegających od średniej),

T_{roz} dopuszczalny rozstęp wyników badań (tablica 4).

Tablica 7 Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstw ścieralnej i wiążącej (ochronnej) nawierzchni mostowych, KR 1-KR6

Właściwość	Metoda badania	Wymagania
		KR1 – KR6
Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna	PN-EN 12697-20	
– Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm]		$I_{\min 1,0}$
– Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]		$I_{\max 3,0}$ $I_{NC 0,6}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- PMB 25/55-60 - według wskazań Producenta

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

- PMB 25/55-60 - według wskazań Producenta

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą, ścieralną nawierzchni z asfaltu lanego stanowi warstwa podbudowy lub wiążącej z BA lub płyta obiektu mostowego. Podłoże powinno być wyprofilowane, równe, wyczyszczone i suche. Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych takich jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa)

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z asfaltu lanego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, a w czasie wykonywania robót nie niższa niż $+10^{\circ}\text{C}$. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu

5.6 Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Nie dopuszcza się wykonywania zarobu próbnego „na sucho”.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

W przypadku układania warstwy ścieralnej z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

5.8 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (wykonanie warstwy asfaltu lanego).

Mieszanekę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny przy użyciu układarki, wyposażonej w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura wytwarzania asfaltu lanego wynosi od 180 do 230 stopni Celsjusza. Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż 230 stopni Celsjusza ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie, o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy bitumiczne np. asfaltowo-polimerowe lub asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna asfalt lany	0	+5
Warstwa wiążąca asfalt lany	- 2	0

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy MA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
MA 5, KR1÷KR6	2,0 ÷ 3,0	-	-
MA 8, KR1÷KR6	2,5 ÷ 3,5	-	-
MA 11, KR1÷KR6	3,5 ÷ 4,0	-	-

5.9 Wykończenie warstwy ścieralnej

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić poprzez równomierne posypanie posypką o wymiarze 2/5 lub 2/4, otoczoną lepiszczem i przywałować ją lekkim stalowym walcem gładkim lub ogumionym. Dokładną ilość grysów użytych do uszorstniania należy określić na odcinku próbnym. Najlepsze rezultaty uszorstnienia uzyskuje się poprzez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypanywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtłaczając je w gorącą warstwę.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego 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 nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
I. Badanie kruszyw		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości
2.	Kształt, wskaźnik ziaren rozkruszonych itp.	W przypadku wątpliwości
3.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
II. Badanie asfaltu		
1.	Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PiK	1 raz na każde 300 ton dostawy
III. Badanie mieszanki mineralno-asfaltowej		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki i w czasie wbudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y
4.	Właściwości próbek asfaltu lanego pobranego z Wytwórni/ zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz dziennie

IV. Badanie wykonywanej warstwy		
1	Grubość	Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, co najmniej w trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy)

6.3.2. Dopuszczalne odchyłki

6.3.2.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

6.3.2.2 Zawartość lepiszcza i uziarnienie mieszanki

Tolerancję zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji podano w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki w % wartości bezwzględnej

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchyłki dla pojedynczej próbki
D	-8; +5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	± 7
2 mm	± 6
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	± 4
0,063 mm	± 2
Zawartość lepiszcza rozpuszczonego	$\pm 0,5$

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w powyższej tablicy – to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i miejsce opisane tym wynikiem należy rozebrać.

6.3.2.3. Właściwości asfaltu lanego

Właściwości asfaltu lanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

6.3.2.4 Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

Z częstością podaną w tablicy 10, należy określić właściwości kruszyw i asfaltu, zgodnie z pkt.2.

6.3.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstością podaną w tablicy 10. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce.

6.3.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku.

6.2.2.7. Twardość (deformacje trwałe)

Należy określić zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześciennnej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni. Nie może ono przekraczać wartości zawartej w tablicy nr 7 .

6.4. Badania cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

6.4.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 13

Tablica 13 Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Badanie	Częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku o długości 1 km, nie mniej niż 2 razy
2	Równość podłużna	w sposób ciągły lub łątą co 10 m dla każdego pasa ruchu
3	Równość poprzeczna warstwy	łątą co 5 m, nie mniej niż 20 pomiarów
4	Spadki poprzeczne warstwy*)	10 razy na odcinku o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie*)	j.w.
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

6.4.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

6.4.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy wiążącej i ścieralnej

6.4.3.1. Równość warstwy podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem

planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]	
		ścieralna	wiążąca
1	2	3	4
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	6	9
	Utwardzone pobocza	9	12

6.4.3.2. Równość warstwy poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy [mm]	
		ścieralna	wiążąca
1	2	3	4
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	6	9
	Utwardzone pobocza	9	12

6.4.4 Spadki poprzeczne

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

6.4.5 Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń

6.4.6 Usytuowanie osi w planie

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie

6.4.8 Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją $\pm 10\%$. Nie dotyczy to warstwy o grubości projektowej od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.9 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka powinien być jednolity, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 16. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 16. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
<i>D</i>	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	± 4	± 5	± 4
<i>D/2</i> lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	± 7	± 9	± 8	± 4	± 4	± 4
2 mm	± 6	± 7	± 8	± 3	± 3	± 3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	± 4	± 5	-	± 2	± 2	-
0,063 mm	± 2	± 3	± 4	± 1	± 2	± 2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	± 0,5	± 0,6	± 0,5	± 0,3	± 0,3	± 0,25

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 50), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowane działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezbędnych wyników, który podano w tablicy 17, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tablica 17. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

W tablicy 18 przedstawiono minimalną częstość badań mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tablica 18. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000 t	500 t	250 t

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 19 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

Tablica 19. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 20 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 20. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108	
		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8 [33]	+	-
Gdy jest używany destruktor asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 [21] PN-EN 1427 [22]	+	+
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-	+

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

8. Odbiór robót

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

Mieszankę i ułożoną z niej warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, jeżeli:

Wyniki oceny makroskopowej są pozytywne

Co najmniej 95% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej

Nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej.

Dopuszcza się statystyczną ocenę parametrów mm-a oraz wykonanej warstwy.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,

- obcięcie krawędzi i przyklejenie topliwej taśmy asfaltowej,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy:

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 20: Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych lub cylindrycznych
PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6: Asfalt lany
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia

PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.
BN-8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

- WT-1 Wymagania Techniczne 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
- WT-2 Wymagania Techniczne 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.16.01.01

WPUSTY MOSTOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu wpustów dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wpustów na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- montaż osadzenie wpustów mostowych (o średnicy wylotu 150 mm) w wykutych otworach lub w deskowaniu płyty ustroju nośnego mostu wraz z podłączeniem z rurą kanalizacyjną i uszczelnieniem połączeń,

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.
- 1.4.2. Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.

2.2.3. Wpusty żeliwne

Należy zastosować wpusty mostowe z odpływem pionowym o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Okres użytkowania wpustów stosowanych w obiektach odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych powinien być skorygowany z uwzględnieniem zakresu wykorzystania elementów starej konstrukcji oraz ich stanu technicznego i wieku. Powinno się dążyć do zastosowania wpustów bezkielichowych, łączonych z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Można stosować wpusty z odprowadzeniem:

- pionowym (centralnym lub mimośrodowym),
- bocznym (poziomym lub ukośnym).

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm², o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kraterki na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
 - pieszych – nie większym niż 20 mm,
 - pojazdów – nie większym niż 36 mm,

zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu,

- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową od średnicy zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Dopuszcza się rezygnację z osadników, jeśli woda z wpustów nie jest ujęta do przewodów odprowadzających.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa wg PN-EN 1561-2000.

Wpusty powinny być zabezpieczone antykorozyjnie np. pokryte warstwą lakieru asfaltowego.

Żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124:2000 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
- tolerancja wymiarów elementów wpustu:
 - dla średnicy rury odpływowej $\varnothing 150$ mm: 2 mm wg PN-EN 877:2002,
 - dla średnicy rury odpływowej $\varnothing 200$ mm i wyższych: $\pm 2,5$ mm wg PN-EN 877:2002,
 - dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062:1997.

Dla zastosowanych wpustów Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.4. Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcyjowych (frakcji 8÷16 mm), marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

Tablica. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	PN-EN ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	PN-EN ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

2.2.5. Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

- elastyczną taśmę uszczelniającą,
- masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścieralną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -300C, a w podwyższonych temperaturach - do 1000C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Dla zastosowanej taśmy uszczelniającej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między wpustem i warstwą ścieralną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukową masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426:2001
2	Temperatura mięknięcia wg Pik	°C	> 80	PN-EN1427:2001
3	Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-B-24005:1997 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

3. Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy wpustu przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer aprobaty technicznej IBDiM.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie deskowania oraz zbrojenia do montażu wpustu
3. osadzenie wpustu w płycie pomostu,
4. wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
5. uszczelnienie szczelin wokół wpustu,
6. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić dokładną lokalizację wpustu,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Osadzenie wpustu w płycie pomostu

Wpusty umieszczone na powierzchniach przeznaczonych do ruchu pojazdów i pieszych powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.

Wpusty powinny mieć umieszczony wlot w płaszczyźnie poziomej. Wpusty osadzić w istniejącej płycie pomostu w otworach po wykutych wpustach.

Przed osadzeniem wpustów należy przygotować otwory w deskowaniu oraz odpowiednio ukształtować zbrojenie.

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

1. dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem wypełnienia otworów wokół wpustów płyty ustroju niosącego. Dolny element przed betonowaniem należy dobrze zastabilizować, żeby nie przesunął się w trakcie układania mieszanki betonowej. Po zabetonowaniu płyty wg ST M-13.01.05 i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,
2. bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
3. montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną,

5.5. Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.4 niniejszej ST, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej.

Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

5.6. Uszczelnienie szczelin wokół wpustu

Szczelinę między nawierzchnią i wpustem należy wypełnić masą uszczelniającą (ewentualnie asfaltem lanym) wg pkt 2.2.5 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.5) na stykach pomiędzy ściankami wpustu i warstwą ścierną nawierzchni.

W przypadku zastosowania wpustów o przekroju przepływu kratki ściekowej mniejszym niż 500 cm², co wymaga osadzenia dwóch wpustów w odpowiedniej odległości (patrz pkt 2.2.3 niniejszej ST), masę zalewową należy ułożyć między wpustami – na warstwie hydroizolacji, na pełną grubość nawierzchni.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

6.3.2. Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuszczaniu powinien sięgać około $1 \div 2$ cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż dolnej części wpustów w deskowaniu płyty wraz z regulacją wysokościową i w planie oraz stabilizacją (przed betonowaniem - w czasie montażu zbrojenia);
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami spustowymi i ściankami ww. otworów,
- montaż górnej części wpustów po wykonaniu izolacji płyty przesła wraz regulacją wysokościową,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach,
- podłączenie wpustu do rur kanalizacji deszczowej,
- wykonanie próby szczelności systemu odwodnienia
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN- 86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa
PN-EN 1561:2000	Odlewnictwo. Żeliwo szare
PN-EN 124:2000	Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 877:2002	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
PN-EN 1426:2001	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427:2001	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-ISO 8062:1997	Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

Katalog Żeliwny wpust mostowy CBPBDiM „Transprojekt” - Warszawa

Katalog elementów odwodnienia producenta wpustów w niemieckim systemie WAS 3

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.16.01.02

RURY ODPROWADZAJĄCE WODĘ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem rur spustowych z polietylenu HDPE lub polipropylenu PP na obiektach mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą rur kanalizacyjnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) oraz polipropylenu (PP) i obejmują:

- montaż kanału z rur HDPE lub PP średnicy 200 mm wraz z mocowaniem do konstrukcji obiektu.
- montaż kanału z rur HDPE lub PP średnicy 160 mm wraz z mocowaniem do konstrukcji obiektu.
- montaż kanału z rur HDPE lub PP średnicy 80 mm wraz z mocowaniem do konstrukcji obiektu.
- montaż elementów dodatkowych do kanału o średnicy 80÷200 mm – kształtek: czyszczaków, kompensatorów, trójników i innych,

Wszystkie obiekty powinny mieć zainstalowane rury w kolorze zgodnym z Dokumentacją Projektową (lub ustalonym przez Wykonawcę wspólnie z Inżynierem).

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.
- 1.4.2. Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.
- 1.4.3. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „high-density-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).
- 1.4.4. Polipropylen - węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.
- 1.4.5. Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.
- 1.4.6. Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiały do wykonania robót

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producenta gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu

i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Dla zastosowanego systemu kanalizacyjnego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.3. Rury i kształtki

2.3.1. Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki kolorowe lub barwione przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Zaleca się stosowanie rur i kształtek bezkielichowych. Kolorystyka rur i kształtek identyczna z kolorem ustroju nośnego

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz ST. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 160 mm. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

2.3.2. Rury i kształtki z HDPE

Zastosowane rury z HDPE o średnicy do 80÷200 mm powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury: temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C, maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C, minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 10^{16} \Omega \text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m² (niełamliwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m²C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do

- zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej,
- być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg
1	Skurcz wzdłużny rur, temp. badania (110±2)°C, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania e ≤ 60 min, e > 120 min	%	≤ 3, na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć	PN-EN 743:1996, metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze)
2	Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania kształtek, temp. badania (110±2)°C, czas wygrzewania 60 min	-	Wokół punktu wtrysku nie powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki	PN-EN 763:1998
3	Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg	g/10 min	≤ 0,25	PN-ISO 4440:2000 warunki badania 18
4	Sztywność obwodowa: SN 2 SN 4 SN 8 Odkształcenie 3% średnicy wewnętrznej	kN/m ²	≥ 2 ≥ 4 ≥ 8	PN-EN ISO 9969:1997

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednolita, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ścianie zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,
- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczeltek elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami.

2.3.3. Rury i kształtki z polipropylenu (PP)

Zastosowane rury z PP (polipropylenu) o średnicy do 80÷200 mm powinny być produkowane metodą wytłaczania w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu w liniach produkcyjnych opartych o wytłaczarki ślimakowe oraz urządzenia formujące i chłodzące, natomiast kształtki PP powinny być wytwarzane przez formowanie wtryskowe lub technologią zgrzewania doczołowego lub spawania ekstruzyjnego.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02. Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołędzia na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 2505:2006.

Materiał, z których wykonane są rury powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- temperatura mięknięcia: 146°C,
- moduł sprężystości Younga: 1250 MPa,
- naprężenia przy zerwaniu: 20 MPa,
- wytrzymałość na granicy plastyczności: 27 MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu: > 500 %,
- współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,12 mm/m°C,
- współczynnik przewodności cieplnej: 0,3 W/m²C,
- maksymalna ciągła temperatura użytkowa: 100 °C.

Można stosować rury z polipropylenu, który spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości rur z polipropylenu

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR: – temp. 230°C obciążenie 2,16 kg – temp. 190°C, obciążenie 5 kg	g/10 min	rury $\leq 1,5$ kształtki $\leq 1,3$	PN-EN ISO 1133:2006
2	Czas indukcji utleniania OIT w temp. 200°C	Min	OIT ≥ 8	PN-EN 728:1999
3	Gęstość - średnia	kg/m ³	ok. 900	PN-EN ISO 1183-2:2006
4	Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego na próbce w postaci rury: – temp. badania 80°C, – naprężenie 4,2 MPa, czas badania $\geq 140 \text{ h}$, – temp. badania 95°C, – naprężenie - 2,5 MPa, czas badania $\geq 1000 \text{ h}$		bez uszkodzeń podczas badania	PN-EN ISO 1167:2007 PN-EN ISO 1167-2:2007

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednolita, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Ze względów architektonicznych i estetycznych producent powinien zapewnić możliwość pokrywania rur i kształtek z PP powłokami lakierniczymi dopasowując kolorystykę kolektora do kolorystyki obiektu.

Rury powinny być oznakowane znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. Znakowanie rur, kształtek oraz systemu mocowania powinno być wykonane przez nadrukowanie, wtłoczenie bezpośrednio na ścianie zewnętrznej, lakierowanie lub etykietowanie w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i instalowania. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 2 m.

Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa sztywności,
- materiał,
- okres produkcji,
- numer aprobaty technicznej.

2.4. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.5. Czyszczaaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.6. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawieszia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej.

2.7. Rury osłonowe

Do przejścia kanałów przez elementy betonowe zastosować stalowe rury osłonowe o średnicy 324/8 mm. Rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie np. poprzez cynkowanie ogniowe. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączy z należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

Przeczyszczenie rur istniejącej kanalizacji wykonać przy pomocy specjalistycznego sprzętu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Pakowanie, transport, składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

5.6. Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona

z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrozgrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C .

Cięcie rur należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z stalowej ewentualnie PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

5.7. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.2.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pktcie 2 niniejszej ST.

6.3.2. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

6.3.3. Kontrola wbudowania rur

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i ST. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,
- wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypływkę oraz osiowość połączenia,
- wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych,
- drożności rur przez wlanie 1 m³ wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody

odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,

- szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt.(sztuka) zamontowanego czyszczaka.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanej kanalizacji z rur.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt.(sztuka) zamontowanego trójnika, kolanka i innych elementów.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zabetonowane w konstrukcji obiektu.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego instalacji kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów podwieszających,
- zamocowanie elementów podwieszających,
- montaż rur,
- montaż kształtek oraz pozostałych elementów w tym czyszczaków i kompensatorów,
- wykonanie wszystkich połączeń,
- montaż rur osłonowych (w przyczółku lub poprzecznicach)
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
- przeczyszczenie (udrożnienie) istniejącego kanału,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

10. Przepisy związane

PN-EN 743:1996	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego
PN-EN 763:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
PN-EN ISO 4440:2000	Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN ISO 2505:2006	Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania
PN-EN ISO 1133:2006	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych
PN-EN 728:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania
PN-EN ISO 1183-2:2006	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 2: Metoda kolumny gradientowej
PN-EN ISO 1167-1:2007	Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna
PN-EN ISO 1167-2:2007	Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur
PN-ISO 48:1998/A1:2000	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD) (Zmiana A1)
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 14741:2008	Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią. Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 9227:2007	Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badanie w rozpylonej solance
PN-H-74219:1980 lub PN-EN 10244:2003, PN-EN 10210-1:2000, PN-EN 10210-2:2000	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN ISO 3126:2006	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.16.01.03

SĄCZKI ODWODNIAJĄCE IZOLACJĘ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania sączków odwodnienia izolacji na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- a) montaż sączków prostych, odwadniających (z rurką odwadniającą),
- b) wykonanie drenażu podłużnego wzdłuż osi sączków oraz poprzecznego przed dylatacją (w warstwie wiążąco-ochronnej nawierzchni z geowłókniny i grysu 8÷16 mm otoczonego żywicą epoksydową),

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sączek do odwodnienia izolacji - urządzenie składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do odprowadzenia wody z izolacji poza wysokość prześwitu drogi.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Sączek

2.2/a. Sączek z tworzywa sztucznego, odpornego na temperaturę 230°C - składający się z lejka oraz sitka o długości zgodnej z projektem i instrukcjami producenta. Sączek należy przedłużyć typową rurką z PCV lub PEHD o średnicy zewnętrznej ϕ 50 mm.

2.3. Drenaż

2.3.1. Dren podłużny i poprzeczny z grysu

Drenaż podłużny i poprzeczny oraz warstwa drenażowa przy sączkach z zastosowaniem następujących materiałów:

- grysy 8÷16 mm (lub 8÷12 mm)
- żywica epoksydowa,
- utwardzacz.
- geowłóknina filtracyjna,

lub:

- grysy 5÷8 mm
- żywica epoksydowa,
- utwardzacz.
- geowłóknina filtracyjna,

Użyte materiały muszą posiadać deklarację zgodności (atest) producenta.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	$60 \div 80$	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

3. Sprzęt

Do wykonania drenu z grysów Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem,
- drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.),
- wiertarką do wiercenia otworów w betonie (nawierzchni asfaltowej).

Roboty związane z montażem sączków i drenów wykonane będą ręcznie przy pomocy lekkich narzędzi.

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania sączków powinny odbywać się tak, aby zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem i zachować ich dobry stan techniczny. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować..

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Osadzenie sączków w płycie przęsła.

W remontowanym obiekcie wykonać osadzenie sączka w nawierconych otworach – w rozstawie co około 3 m zgodnie z Dokumentacją Projektową

W trakcie osadzenia sączka należy przeprowadzić regulację jego wysokości i w planie oraz zastabilizować, aby w trakcie betonowania nie zmienił swojego położenia. Po uszczelnieniu i stabilizacji sączek przykryć sitkiem. Należy zwrócić uwagę, aby izolacja zachodziła na kołnierz sączka (aby woda z izolacji wpływała do sączka).

Etap I zamontowania sączka

- Sączek należy umiejscowić w otworach w istniejącej płycie pomostu pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką z PCV o średnicy ϕ 50 mm. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.
- Osadzić wlot sączka jak to pokazano w Dokumentacji Projektowej.

Etap II zamontowania sączka.

- sprawdzenie drożności rurki spustowej PCV ϕ 50 mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji:
- wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza sączka i założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierz sączków-by woda z izolacji wpływała do sączków.
- zasłonięcie sączka folią lub deską (na czas wykonania izolacji),
- montaż sitka po ułożeniu izolacji.

5.2.2. Wykonanie warstwy drenażowej.

Po ułożeniu izolacji i montaż sitka ułożyć warstwę drenażową. Przed wykonaniem warstwy należy:

- a) przygotować grysy, tj.:
 - rozsiać, by nie zawierały ziaren spoza frakcji $5\div 8$ mm,
 - przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów,
 - wysuszyć,
 - przechować w szczelnym pojemniku,
- b) wycechować objętości robocze garnka i garnuszka,
- c) oczyścić przestrzeń wokół sączka do wypełnienia grysem.

Wykonanie warstwy drenażowej wokół sączka polega na:

- odmierzeniu potrzebnej ilości gryśów, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm^3 oraz żywicy w stosunku objętościowym 50 części kruszywa do 1 części żywicy,
- odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza, np. w stosunku $10:1,60\text{ cm}^3$ żywicy i 6 cm^3 utwardzacza i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem,
- wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą,
- wypełnieniu przestrzeni wokół sączka gryśami otoczonymi żywicą i ich lekkim zagęszczeniu łopatką

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie gryśów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

5.2.3. Wykonanie drenażu poprzecznego i podłużnego.

Wzdłuż sączków wykonać drenaż podłużny, przed dylatacjami drenaż poprzeczny z geowłókniny oraz żywicą epoksydową. Drenaż wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni. Przygotowanie materiałów jak dla warstwy drenażowej wokół sączka zgodnie z punktem 5.2.2.

Zadaniem drenażu poprzecznego jest niedopuszczenie dopływu wody na dylatacje. Miejsca przebiegu drenu wzdłuż obiektu i przy dylatacjach należy zabezpieczyć łątami lub listwami drewnianymi przez wypełnieniem, podczas wykonania warstwy z asfaltu twardolanego.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

Przy kontroli należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania w pionie i planie
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie kompletności sączka

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz ich jakość,
- b) uziarnienie grysów,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wykonanego sączka i 1 m(metr) drenu podłużnego lub poprzecznego i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- osadzenie sączka w otworach w płycie z wyregulowaniem wysokości i usytuowania w planie,
- uszczelnienie sączka,
- montaż sitka,

- wypełnienie warstwą drenażową,
- wykonanie drenu podłużnego wzdłuż sączków z gysu otaczanego żywicą epoksydową (oraz geowłókniny filtracyjnej),
- wykonanie drenu poprzecznego (przed dylatacją) z gysu otaczanego żywicą epoksydową (oraz geowłókniny filtracyjnej),
- uporządkowanie miejsca wykonania robót
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.17.01.01

**ŁOŻYSKA METALOWE O NOŚNOŚCI DO 60 Mg
[RENOWACJA]**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem oraz konserwacją łożysk w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z montażem i konserwacją łożysk mostu i obejmują:

- a) demontaż oraz ponowny montaż łożysk stalowych o masie do 2,0 Mg,
- b) naprawa lub wykonanie nowych łożysk w celu wymiany uszkodzonych
- c) oczyszczenia oraz wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk,
- d) montaż i demontaż rusztowań pomocniczych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.2.1. Materiały do wyrobu łożysk Stal

Elementy walcowane ze stali – S235 [St 3S] - powinny być zgodne z zamówieniem i Dokumentacją Projektową i odpowiadać normowym wymaganiom wg PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań. Odbiór jakościowy stali powinien być dokonywany zależnie od rodzaju i przeznaczenia elementów wg wymagań podanych w odpowiednich normach.

2.2.2. Spoiwa

Elektrody powinny być dostosowane do gatunku stali, metod spawania i wymaganej jakości złączy spawanych. Granica plastyczności i wydłużenie spoiwa oraz jego uderzalność nie powinny być mniejsze niż dla stali łączonej.

2.2.3. Środki zabezpieczające łożyska przed korozją:

- materiały do cynkowania natryskowego - grubość warstwy 200 µm lub
- materiały do cynkowania ogniowego - grubość warstwy 70 µm
- grafit - do zabezpieczenia powierzchni ślizgowych płyt łożysk - należy stosować grafit naturalny w proszku dający po wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10 % ciężaru.
- zestaw farb do malowania poliuretanowo-epoksydowych na powierzchnie metalizowane - łączna grubość warstw 160 µm - do zabezpieczenia pozostałych powierzchni

lub alternatywnie:

- grafit - do zabezpieczenia powierzchni ślizgowych płyt łożysk - należy stosować grafit naturalny w proszku dający po wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10 % ciężaru.
- zestaw farb do malowania poliuretanowo-epoksydowych na powierzchnie metalowe - łączna grubość warstw 240÷250 µm - do zabezpieczenia powierzchni stalowych

Zestaw materiałów oraz szczegóły dotyczące poszczególnych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego zostaną ustalone przez Inżyniera wspólnie z Projektantem spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

3. Sprzęt

Przy wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- a) rusztowanie składnym,
- b) żuraw samochodowy lub samobieżny,

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien opracować projekt konstrukcji rusztowania.

Renowacji podlegają wszystkie łożyska.

Roboty związane z konserwacją łożysk wykonać po podniesieniu przęseł i demontażu elementów łożysk.

5.2.1. Demontaż łożysk

Po podniesieniu konstrukcji na wysokość określoną w Dokumentacji Projektowej należy zdemontować istniejące łożyska w tym wykuć dolne płyty. Górne elementy mogą pozostać przymocowane do konstrukcji dźwigarów.

5.2.2. Ustawianie łożysk

Do montażu łożysk można przystąpić po wykonaniu nadbudowy podpór.

Dolne elementy łożysk osadzić w betonowych elementach podpór – na nowych ciosach podłożyskowych po ich zabetonowaniu, górne elementy łożysk mocować do dźwigarów.

Warunki ustawienia łożysk stycznych przesuwnych i nieprzesuwnych są następujące:

- a) elementy dolne winny być w poziomie, dopuszczalne odchylenie od poziomu 0,5 %,
- b) odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm, rzędne górnej powierzchni płyt dolnych nie powinny wykazywać większych odchyleń niż 3 mm - dotyczy konstrukcji z prefabrykatów,
- c) dolne i górne elementy powinny przylegać do siebie wzdłuż powierzchni walcowych,

- d) po ustawieniu belek na łożyskach należy wyregulować łożyska przez podłożenie podkładek stalowych i zamocować je do podpór

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk

Roboty związane z konserwacją łożysk wykonać po podniesieniu przęseł i demontażu elementów łożysk. Renowację zdemontowanych elementów łożysk można wykonać w Warsztacie. Elementy pozostawione na wiadukcie należy odnowić w miejscu ich wbudowania.

Łożyska oczyścić metodą strumieniowo-ścierną lub inną zaakceptowaną przez Inżyniera. Prace wykonywać metodą nie powodującą zanieczyszczenia środowiska. Zewnętrzne powierzchnie łożysk należy zabezpieczyć przez malowanie zestawem farb antykorozyjnych – jednokrotnie farbą antykorozyjną, jednokrotnie farbą podkładową i dwukrotnie farbą nawierzchniową o łącznej grubości minimum 240 µm zgodnie z punktem 2 niniejszej ST.

Do zabezpieczenia powierzchni tocznych wałków oraz powierzchni ślizgowych płyt łożysk stałych należy stosować grafit naturalny w proszku dający po wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10 % ciężaru.

6. Kontrola jakości robót

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

Wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinny odpowiadać PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań

6.1. Kontrola wykonania warsztatowego:

Kontrola wykonania warsztatowego powinna być przeprowadzona przed pomalowaniem i pografitowaniem łożysk i obejmuje:

- a) sprawdzenie materiału przez kontrolę protokołów badań laboratoryjnych,
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- c) sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk,
- d) sprawdzenie chropowatości powierzchni tocznych,
- e) sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości,
- f) sprawdzenie połączeń.

Łożyska wałkowe powinny spełniać warunki wymienione w punktach 5.2.2.

6.2. Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować:

- a) usytuowanie łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk,
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi dźwigara
- d) przesunięcia kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego,
- e) przylegania poszczególnych części łożysk.

6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego:

Renowacja oraz wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinny odpowiadać PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu. Płaci się za ilość łożysk poddanych renowacji i zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji przede wszystkim takie roboty, które ulegają zanikowi a wpływają na jakość robót. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt. 6 kryteria oceny.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- demontaż łożysk,
- oczyszczenie istniejących łożysk,
- zabezpieczenie antykorozyjne łożysk,
- smarowanie łożysk,
- montaż łożysk na nowych ciosach i ich regulacja,
- zamocowanie dolnych elementów łożysk,
- wykonanie podlewki pod łożyskami metodą iniekcji z zastosowaniem zaprawy typu PC – uzupełnienie w razie potrzeby.
- opuszczenie przęsła na łożyska i wprowadzenie ewentualnych korekt ich ustawienia
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy, usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.18.01.01

MODUŁOWE URZĄDZENIA DYLATACYJNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dylatacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- montaż dylatacji modułowej - cichej dla jezdni i chodników o przesuwie jak w Dokumentacji Projektowej wraz z regulacją w betonie płyty ustroju nośnego lub kap.
- montaż dylatacji mostowej modułowej o przesuwie do 40 mm z systemową blachą osłonową – pomiędzy wiaduktem i schodami

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Przerwa dylatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.
- 1.4.2. Urządzenie dylatacyjne – konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiająca swobodne odkształcenia przęseł mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.
- 1.4.3. Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne, zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Wymagania ogólne

Na nowoprojektowanych obiektach inżynierskich należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których okres trwałości jest nie krótszy niż 20 lat.

Należy stosować urządzenie dylatacyjne, dla którego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Na wiadukcie należy zastosować urządzenie dylatacyjne ciche np. z nakładkami wyciszającymi.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych o przesunięciach większych niż 25 mm należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia te powinny:

- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,
- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości.

2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- urządzenie dylatacyjne,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.

2.2.4. Urządzenie dylatacyjne i elementy kotwiące

Przedmiotem niniejszej ST są modułowe (jednomodułowe lub wielomodułowe) urządzenia dylatacyjne szczelne mocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia jednomodułowe powinny składać się z dwóch skrajnych stalowych beleczek (prowadnic) zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej utrzymujących jeden elastomerowy profil uszczelniający. Elastomerowy profil powinien być szczelnie zamocowany we wnękach stalowych beleczek, tak aby woda spływająca po nawierzchni nie mogła wpłynąć w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte (np. na belkach trawersowych lub innych elementach stalowych) i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywoływanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli, śrub, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku i w gzymsach.

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

Wielomodułowe urządzenia dylatacyjne powinny spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury IBDiM Nr PB-TM-07/96.

Modułowe urządzenia dylatacyjne powinny być wyposażone w samoklinujące się profile uszczelniające.

2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być wykonane z metali odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

Zaleca się, aby elementy metalowe wystawione na działanie kół samochodów (oraz czynników atmosferycznych) – czyli górna część profili dylatacyjnych (tzw. szczęki) wykonać ze stali nierdzewnej.

Pozostałe elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez metalizację ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000 oraz pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Elementy stalowe, na które należy nanieść powłokę antykorozyjną powinny być oczyszczone do stopnia czystości S.A.2 ½ wg PN-ISO 8501-1:1996. Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej określona wg PN-EN ISO 2808:2000 powinna wynosić od 170 µm do 320 µm. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.6. Wypełnienie szczeliny dylatacyjnej

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymogom podanym w ST M-13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST M-12.01.02. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do montażu dylatacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM.

Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- nazwę,
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- numer aprobaty technicznej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu

5.2.1. Zasady ogólne

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z projektantem obiektu mostowego, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe. Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnęcie dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,

- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników.

5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,
- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
3. montaż urządzenia dylatacyjnego,
4. zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
5. 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.

5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,

- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnętrza dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego

5.6.1. Zakres i warunki wykonania robót

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie styków.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarci urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

5.6.2. Sposób wykonania robót

Roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- a) bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające,
- b) przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z projektantem,
- c) gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęce dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez producenta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- d) po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi

- szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- e) przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwartości dylatacji,
 - f) po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęce dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną $a_{min} = 4 \text{ mm}$ do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia,
 - g) po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunięcia urządzenia dylatacyjnego,
 - h) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

5.7. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń. Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z ST M-13.01.00.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

5.8. Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji

Po związaniu betonu we wnękę dylatacyjnej, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć izolację. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z ST M-15.02.03. Następnie należy wykonać nawierzchnię wg odrębnej specyfikacji. Uszczelnienie i odwodnienie strefy przydylatacyjnej należy wykonać ściśle wg wymagań producenta, zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Przy stalowych profilach dylatacji modułowych wykonać zalewki na całą grubość nawierzchni.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- c) sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnek dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, aprobaty technicznej IBDiM i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi,

- w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwartości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości ± 5 mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszej OST,
 - zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej),
 - wykonanie izolacji wg ST M-15.02.03 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnej specyfikacji,
 - sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
 - sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- a) w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12 m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30 m po każdej stronie dylatacji,
- b) naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- c) wodę utrzymać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM nr PB-TM-07.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m (metr) zamontowanego urządzenia dylatacyjnego modułowego o określonych parametrach.
- 1 kg (kilogram) zamontowanego przekrycia z blachy nierdzewnej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu (ścianki zapleczonej i zakończenia płyty) do zamocowania przekrycia dylatacyjnego,

- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego mostu,
- montaż elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia do aktualnej temperatury,
- wstępne zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie kotew w ścianie zapleczonej i zakończeniu płyty,
- montaż nakładek wyciszających,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku z nawierzchnią i izolacją,
- montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu - w języku polskim

Aprobata techniczna

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

Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru opracowane przez IBDiM w 2007 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.18.02.01

DYLATACJA - WYPEŁNIENIE PRZERW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania uszczelnienia przerw dylatacyjnych i obejmują:

● wypełnienie przerw

- wykonanie dylatacji w kapach i wypełnienie dylatacji masą uszczelniającą
- wykonanie uszczelnienia wkładką neoprenową z wypełnieniem masą uszczelniającą

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.2.1. Materiały do wypełnienia przerw.

Zgodnie z zaleceniami Dokumentacji Projektowej należy stosować firmowe środki uszczelniające:

- taśma dylatacyjna – np. PCV,
- wkładka zamykająca np. neoprenowa
- materiał – kit plastyczny

2.2.2. Taśma dylatacyjna PCV (materiał, typ oraz kształt - przekrój) - zgodna z Dokumentacją Projektową

Minimalne wymagania dla taśm dylatacyjnych:

- taśma dylatacyjna z PCV- P
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 8 MPa
twardość Shore'a – 75 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – $\geq 250\%$
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – $\geq 200\%$
- taśma dylatacyjna z PCV z kauczukiem
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 10 MPa
twardość Shore'a – 67 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – $\geq 350\%$
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – $\geq 250\%$
- taśma dylatacyjna z elastomeru
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 10 MPa
twardość Shore'a – 62 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – 400%
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – 300%

Dopuszczalne tolerancje wymiarowe

szerokość: $\pm 5\%$

grubość: $\pm 0,5$ mm

2.2.3. Wkładka zamykająca np. neoprenowa

Minimalne wymagania dla taśm, wkładek neoprenowych

- wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 8 MPa
- twardość Shore'a – 60 ± 5
- wydłużenie przy zerwaniu – $\geq 300\%$
- wytrzymałość na rozdarcie - ≥ 10 MPa [N/mm^2]
- wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – $\geq 150\%$

2.2.4. Wykształcenie przerw

Płyta styropianowa lub korkowa o grubości 20 mm ewentualnie płyta pilśniowa twarda nasycona bitumem - do wypełnienia przerw dylatacyjnych

2.2.5. Masa uszczelniająca

Masa trwale plastyczna - do wypełnienia przerw dylatacyjnych

Zastosowane materiały muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- wiertarką z osprzętem do wiercenia otworów w betonie
- specjalistycznym sprzętem do wypełniania szczelin materiałami wskazanymi w Dokumentacji Projektowej.

Roboty wykonane będą ręcznie.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inżyniera. W trakcie transportu należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sposób wypełnienia – uszczelnienia przerw dylatacyjnych jest określony w Dokumentacji Projektowej. Wypełnienie wykonać na podstawie rysunków, stanowiących część Dokumentacji Projektowej.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ukształtowanie przerwy dylatacyjnej.

W przerwę włożyć przekładkę z korka lub styropianu. Przerwę dylatacyjną należy uszczelnić podanym poniżej sposobem. Szczegóły wykonania dylatacji pełnej oraz przerwy przeciwskurczowej wg Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Montaż taśmy dylatacyjnej w przerwie dylatacyjnej.

Taśmę dylatacyjną odpowiedniego montować zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz Instrukcji Producenta.

5.2.2. Zamknięcie przerw dylatacyjnych.

Szczeliny dylatacyjne zamknąć profilem dylatacyjnym przewidzianym w Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Zasady kontroli

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu dylatacji oraz izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m zamknięcia szczelin wykonanych elementów dylatacji. lub 1 m² dla wkładki korkowej lub styropianowej,

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie i demontaż ewentualnego rusztowania roboczego,
- oczyszczenie w strefie uszczelnienia powierzchni betonu,

- uszczelnienie przerw dylatacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.

Aprobata techniczna

Instrukcja Producenta środków uszczelniających (np. taśmy) w języku polskim

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.19.01.01

KRAWEŹNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych na podlewce na obiektach mostowych i obejmują.

- a) ustawienie krawężnika kamiennego 20×20 cm (z wklejonymi prętami ϕ 16 mm – co 50 cm) na ławie z grysłu otoczonego zaprawą epoksydową (lub betonem wodoprzepuszczalnym) oraz uszczelnienie styków krawężnika z kapą elastyczną żywicą (szew 5×20 mm)
- b) przyklejenie elastycznej taśmy uszczelniającej lub zalanie styków krawężnika z nawierzchnią masą trwale plastyczną

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.
- 1.4.2.** Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne [20×20 cm],
- podlewka grysowa jednofrakcyjna (lub z zaprawy niskoskurczowej),
- stal na kotwy,
- klej do wklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

2.2.3. Krawężniki kamienne

2.2.3.1. Zasady ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-EN 1343.

a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego wg PN-EN 1343

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48 – odporne (20% zmiany wytrzymałości na zginanie) wg normy PN-EN 12371
- wytrzymałość na zginanie – deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż 25 kN (załącznik B) zgodnie z normą PN-EN 12372
- nasiąkliwość – < 0,5%, nasiąkliwość wg normy PN-EN 13755

b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 (lub PN-EN 1343:2003) dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,
- wymiary typowego krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997 (lub PN-EN 1343:2003) (rysunek w załączniku 1) zostały podane w tablicy 2 [zgodnie z Dokumentacją Projektową należy zastosować również krawężniki o nietypowych wymiarach 20×30 cm],

Tablica 2. Wymiary typowego krawężnika mostowego rodzaju A (ze ścięciem)

Lp.	Oznaczenie wymiaru (wg rysunku)	Wymiary, mm		Dopuszczalna odchyłka wymiaru, mm
1	h	230	180	± 20
2	b	200	200	± 3
3	c	40	40	± 2
4	d	120	100	± 2
5	l	Od 800 do 2000		-

- w krawężniku mostowym, wg PN-B-11213:1997 (lub PN-EN 1343), powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

c) Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników mostowych kamiennych, wg PN-B-11213:1997, podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	3 mm
	bocznych	Nie sprawdza się
	stykowych	-
	spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm ² nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm
	stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	Nie sprawdza się
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	liczba w przeliczeniu na 1000 mm	3
	długość	5 mm
	głębokość	3 mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2 mm

2.2.4. Podlewka pod krawężnik

2.2.4.2. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Podlewka z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej.

Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6 mm (ewentualnie od 8 do 16 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg ^{*)}	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	PN-EN ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	PN-EN ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

2.2.5. Materiał na kotwy

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-EN 10080:2007 lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 90 N/mm²,
- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 44 N/mm²,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 25 N/mm²,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) 2,5÷3,5 N/mm² (zniszczenie betonu).

2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na

działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze 20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podlewki pod krawężnik,
3. wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
4. wklejenie kotew,
5. montaż krawężników,
6. wypełnienie spoin,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik

5.4.1. Zasady ogólne

Krawężnik należy ustawiać na warstwie grys otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej ST. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.4.3. Podlewka z grys jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętą ilość żywicy to $1,5 \div 2\%$ masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.5. Kotwy

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje kotwienie krawężników, kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak w pktcie 5.4.3.

5.6. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

Na odcinku skrzydeł lub murów oporowych ustawiać krawężniki na ławie betonowej – zgodnie z ST D.08.01.01.

5.7. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się

przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010.

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- a) odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48 normy PN-EN 12371
- b) wytrzymałość na zginanie – (załącznik B) zgodnie z normą PN-EN 12372
- c) nasiąkliwość – wg normy PN-EN 13755

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,

- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

6.3.3. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4 niniejszej ST.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
- dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

Prawidłowo wykonana podlewka z grysłu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielanie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakikolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

6.3.6. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) krawężnika kamiennego układanego na obiekcie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie krawężników: nawiercenie otworów dla osadzenia kotew,
- wykonanie podlewki pod krawężnik: z grysłu sklejonego żywicą i pielęgnacja podłoża,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- uszczelnienie styków krawężników z nawierzchnią i kapą,
- wykonanie badań wg pktu 6 ST,
- oczyszczenie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

M-16.01.03a Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

10.2. Normy

PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
BN-84/6740-02	Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
PN-B-11215:1998	Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 1015-2:2000	Metody badań zapraw do murów - Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do badań
PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplwyu) [PN-EN 1015-3:2000/A1:2005]
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań
PN-EN 1427:2001	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścien i kula
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności
PN- EN 13755:2008	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 13880-2:2004 U	Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
PN- EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
DIN 53505	Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

10.3. Inne

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 – wraz z późniejszymi zmianami)

Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie

Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

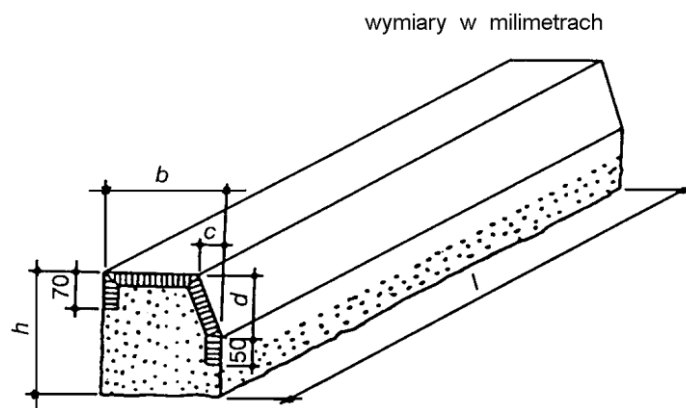
Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

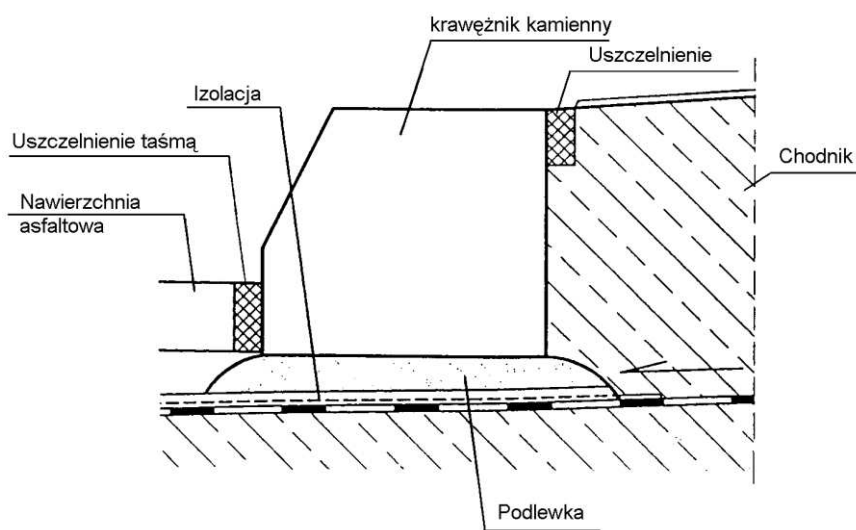
ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

KRAWĘŻNIK MOSTOWY RODZAJU A (ZE ŚCIECIEM) (wg PN-B-11213:1997 [3])



**PRZYKŁAD KRAWĘŻNIKA KAMIENNEGO
NA OBIEKCIE MOSTOWYM (wg [27])**



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.19.01.02a

**BARIERY OCHRONNE – LINOWE
NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barier ochronnych na obiektach mostowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barier ochronnych i obejmują:

- montaż barier linowych [L1W2B] wraz z osadzeniem kotew wklejanych (lub osadzanych w deskowaniu i zabetonowanych).

1.4. 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.
- 1.4.3. 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.
- 1.4.4. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.5. Poręcz - Urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu umożliwienia podparcia osobom poruszającym się po schodach skarpowych
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości zazwyczaj od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej).

- 1.4.8. Zakotwienie - Element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu
- 1.4.9. Barierę (system) charakteryzując poniższe parametry określone zgodnie z PN-EN 1317 za pomocą testów zderzeniowych:
- poziom powstrzymywania [T, N, H] – określenie tzw. kryterium badania zderzeniowego (badania przyjmującego),
 - poziom intensywności zderzenia [A, B, C] – kryterium określające stopień zabezpieczenia osób znajdujących się w pojeździe,
 - szerokość pracująca [W] – odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu (lub pojazdu),
- 1.4.10. Kryteria badań zderzeniowych – określenie dla danego badania prędkości uderzenia, kąta uderzenia oraz masy całkowitej pojazdu (typu pojazdu).
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. 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 ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Na podstawie decyzji Komisji nr 96/579/WE z dnia 24.06.1996 r. urzędnika bezpieczeństwa ruchu drogowego (bariery ochronne – system bezpieczeństwa ruchu) objęte są systemem oceny zgodności „1” (z normą zharmonizowaną) – oznakowanie znakiem CE.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które posiadają znak CE, wydany na podstawie badań zderzeniowych czyli spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania (H), poziomu intensywności zderzenia (A lub B) i szerokości pracującej (W) zapisane w p. 1.3 (zgodnej z odpowiednimi przepisami).

Długość wbudowanego odcinka bariery nie może być mniejsza niż wymagana w certyfikacie CE minimalna długość systemu bezpieczeństwa (bariery) określona podczas testów zderzeniowych wg PN-EN 1317-2. Sposób wbudowania bariery musi być zgodny z dokumentacją (instrukcjami, kartami technicznymi, deklaracją właściwości użytkowych) dostarczoną przez Producenta.

Stalowe elementy bariery powinny być wykonane w wytwórni z blach i kształtowników. Gatunki stali używane do wykonania segmentów muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową lub Kartą techniczną Producenta oraz z PN-EN 10025-1.

Wszystkie zastosowane materiały powinny być zgodne z PN lub Aprobataми technicznymi.

Uwaga: Na całym projektowanym odcinku drogi oraz na obiektach inżynierskich należy zastosować system bezpieczeństwa (bariery) wg „Wytocznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. Warszawa, kwiecień 2010” [Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.].

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania bariery ochronnej z lin powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych linowych

Elementy do wykonania barier ochronnych linowych określone są przez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier.

Do elementów tych należą:

- liny stalowe,
- słupki, metalowe bariery,
- łączniki śrubowe,
- fundamenty betonowe do osadzenia słupków metalowych w gruncie,
- bloki kotwiące z betonu,
- inne materiały pomocnicze.

2.2.3. Liny stalowe

Rodzaje i liczba lin stalowych, stanowiących prowadnicę bariery, powinny być określone w dokumentacji projektowej.

Średnica liny, liczba splotów liny i liczba drutów w splocie powinna być określona przez producenta bariery lub aprobatę techniczną IBDiM. Przykładowa charakterystyka liny stalowej przedstawiona jest w tablicy 1.

Tablica 1. Przykładowa charakterystyka liny stalowej w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymaganie
1	Średnica liny	mm	19
2	Liczba splotów	szt.	3
3	Liczba drutów w splocie	szt.	7
4	Wytrzymałość drutu na rozciąganie	N/mm ²	≥ 1370
5	Minimalne obciążenie niszczące linę	kW	≥ 164
6	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej lin	μm	≥ 33

2.2.4. Słupki bariery

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym, ceowym, zetowym, esowym i innym.

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub we wiązkach.

Przykładowa charakterystyka słupków przedstawiona jest w tablicy 2.

Tablica 2. Przykładowa charakterystyka słupków w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymaganie
1	Stal na słupki i tuleje	-	S 235 JGR 2 lub RSt 37-2
2	Rodzaj kształtowników na słupki		Dwuteownik, ceownik, zetownik, przekrój „Z”, „S” itp.
3	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej słupków	μm	od 100 do 140

2.2.5. Łączniki śrubowe

Łączniki śrubowe, odpowiadające wymaganiom dokumentacji projektowej lub producenta, mogą obejmować:

- śruby ze łbem sześciokątnym,
- nakrętki sześciokątne,
- podkładki okrągłe.

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

Dostawa śrub, nakrętek i podkładek może być dokonana w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

2.2.6. Inne materiały

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. śruby rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, światła odblaskowe itp.

2.2.7. Przechowywanie elementów barier linowych

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

2.2.8. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Elementy bariery powinny być zabezpieczone przez cynkowanie ogniowe. Minimalna grubość powłoki cynkowej (ogniowej) powinna wynosić 60 µm.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu należy naprawić na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynowych z dużą zawartością części stałych.

Po przykręceniu słupków bariery końcówki kotew powinny być osłonięte kapturkami ochronnymi z PCV

2.3. Element kotwiący

Element kotwiący należy wykonać z blachy stalowej stabilizacyjnej (lub kątowników) i prętów. Element kotwiący wykonać z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych np. poprzez cynkowanie ogniowe .

2.4. Podlewka

Zaprawa cementowa z dodatkami – bezskurczowa o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 35 MPa – do wypełnienia przestrzeni pod stopami słupków.

Zaprawa żywiczna – składająca się z żywicy epoksydowej oraz kruszywa kwarcowego.

2.5. Elementy odblaskowe

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych linowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- wiertarek do wykonywania otworów pod kotwy słupków,
- żurawi samochodowych,
- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier.

Sprzęt do wykonania bariery powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywo do betonu) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Elementy barier linowych są dostarczane do odbiorców w zestawach, odpowiadających zamówionym odcinkom barier, w zwartych jednostkach ładunkowych lub na paletach. Liny nawinięte są na bębny lub w inny sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Przy transporcie należy stosować zasady jak przy przewożeniu wszelkich zwartych ładunkowo jednostek transportowych. Elementy barier należy ładować i przewozić w sposób nie narażający na uszkodzenie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych” wydanymi przez GDDKiA, z wyjątkiem gdy określono inaczej w Projekcie.

Przed przystąpieniem do wykonania bariery, Wykonawca przedstawi Inżynierowi opis metody wykonania określający technologię i harmonogram robót, proponowany sprzęt budowlany i wszelkie wymagane roboty tymczasowe.

5.2. Zakres wykonywanych robót - bariery

5.2.1. Wykonanie elementu kotwiącego

Bariery są kotwione w fundamencie za pomocą specjalnych kotew. Kotwy mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem fundamentu.

Elementy kotwiące barier należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej np. z prętów ϕ 25 mm lub ϕ 20 mm oraz blachy stalowej lub kątownika 40×40×5 mm i osadzić w deskowaniu kap lub gzymsów - przed ich betonowaniem.

Alternatywnie można mocować słupki barier do kotew wklejanych np. typu HILTI HVU-HAS M10×90

5.2.2. Montaż lin bariery

Sposób montażu lin bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inżyniera. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic (lin) bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną elementów bariery.

Montaż lin powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery, zachowując:

- właściwe ulokowanie lin na słupkach, np. w wycięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka,
- poprawne przeplecenia położenia lin na odcinku środkowym bariery,
- prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwiących z betonu, z ewentualnymi dodatkowymi cięgnami blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny,
- wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich, przy czym wielkość siły naprężającej należy każdorazowo ustalić w zależności od temperatury powietrza (tab. 3).

Tablica 3. Przykładowe wartości sił naprężających liny

Lp.	Temperatura otaczającego powietrza, w °C	Siła naprężająca linę, w kN
1	-30	30,2
2	-20	27,6
3	-10	24,9
4	0	22,3
5	10	19,6
6	20	17,0
7	30	14,3
8	40	11,7

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

- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, w tym m.in. na odcinkach przejść przez obiekty mostowe,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze linowej, ze zwróceniem uwagi na potrzebę stosowania gniazd stalowych w betonowym fundamencie słupków w celu szybkiego demontowania słupków,
- elementów odbłaskowych: czerwonych po prawej stronie jezdni i białych – po jej lewej stronie.

Bariery połączyć z odcinkiem barier drogowych – stanowią one jednolity odcinek z odcinkiem poza wiaduktem.

5.2.3. Wykonanie podlewki pod słupkami barier

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy bezskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu pod ciśnieniem. Grubość podlewki około 2 cm Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku bariery z nawierzchnią.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Polskich Normach.

Wykonawca przed wbudowaniem barier winien przedstawić Inżynierowi wszystkie niezbędne dokumenty (certyfikaty, deklaracje zgodności itp.)

6.2. Kontrola montażu bariery polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery,
- sprawdzeniu geodezyjnym lokalizacji kotew i słupków,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie,
- kontrola powłok antykorozyjnych,

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań wykonanych przez Producenta.

Na żądanie Inżyniera należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery w miejscach określonych przez Inżyniera. Grubość co najmniej 60 µm mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Bieżąco	Wg pktu 5
2	Osadzenie słupków bariery	Jw.	Jw.
3	Montaż lin bariery	Jw.	Jw.
4	Roboty wykończeniowe	Jw.	Jw.

W czasie wykonywania robót należy zbadać w szczególności:

- zgodność wykonania bariery linowej z dokumentacją projektową w zakresie lokalizacji, wymiarów, odległości od krawędzi jezdni, wysokości lin nad terenem,

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z ustaleniami producenta barier,
- prawidłowości montażu bariery, zgodnie z wymaganiami instrukcji montażowej producenta,
- poprawność wykonania robót betonowych,
- poprawności umieszczania elementów odblaskowych na barierze.

6.3. Dopuszczalne tolerancje dla barier

Dopuszczalna tolerancje montażu barier linowych należy przyjmować na podstawie kart technologicznych lub instrukcji dostarczonych przez Producenta lub Dostawcę barier.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 metr - zamontowanych barier ochronnych.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej linowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- osadzenie słupków bariery, według wymagań specyfikacji technicznej,
- montaż lin bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. odcinków przejściowych, przerw, przejść, z umocowaniem elementów odblaskowych itp., zgodnie z wymaganiami specyfikacji,
- roboty betonowe przy fundamentach słupków i bloków kotwiących, według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż barier ochronnych,
- regulację bariery po zmontowaniu
- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki cynkowej metodą metalizacji natryskowej,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

PN-H-93407:2014 Dwuteowniki stalowe I z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Wymiary

PN-H-93419:2006 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco - Wymiary

10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań

PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali

PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

PN-EN ISO1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-H-84020:1988 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

10.3. Pozostałe przepisy

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

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

L. Mikołajków: Drogowe bariery ochronne linowe. Magazyn Autostrady nr 11 z 2006 r.

Materiały informacyjne firm produkujących bariery ochronne linowe

Załącznik Nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.19.01.04

**BALUSTRADY [POREĆCZE]
NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące renowacji oraz montażu poręczy mostowych z profili stalowych w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych poręczy mostowych i obejmują:

- montaż poręczy stalowych typu miejskiego z profili stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe grubości 80 µm (lub metalizację natryskową grubości 200 µm) oraz malowanie farbami poliuretanowo-epoksydowymi grubości min. 180 µm wraz z mocowaniem słupków do kotew osadzonych w betonie
- montaż na schodach pochylni z ceownika – dla rowerów

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu poręczy mostowych według zasad niniejszych ST są:

2.2. Elementy stalowe poręczy

2.2.1. Elementy ze stali zwykłej

Poręcz ze stali zwykłej wykonać z profili walcowanych – płaskowników, rur walcowanych lub zimnogiętych ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej (np S235) wg PN-EN 10025-2.. Powinny one odpowiadać wymaganiom norm lub Aprobatach technicznych.

Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

2.3. Kotwy

2.3.1. Kotwy.

Należy zastosować kotwy zgodne z rysunkami z Dokumentacji Projektowej. Kotwy wykonać z prętów stalowych ze stali St3S (S235) z nagwintowanymi końcami (od góry). Nakrętki ze stali powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub Aprobatach technicznych.

2.3.1. Kotwy wklejane.

Alternatywnie możliwe jest zastosowanie firmowych systemowych kotew (wklejanych) z porcjowanym ładunkiem kleju lub wykonać z prętów stalowych ze stali St3S (S235) z nagwintowanymi końcami (od góry). Do wklejania prętów stosować zaprawę lub klej na bazie epoksydów. Nakrętki ze stali powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub Aprobatach technicznych.

2.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne kotew.

Kotwy oraz nakrętki zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 50 µm lub wykonać ze stali odpornej na korozję.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne poręczy

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych. Ostateczny wybór sposobu i zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

2.4.1. Materiały malarskie.

Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szepno-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 180 μm . Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

2.4.2. Materiały do metalizacji ogniowej.

Materiały do metalizacji ogniowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 80 μm .

2.4.3. Materiały do czyszczenia powierzchni stali.

Należy stosować żużel pomiedziowy lub inne środki ścierne zapewniające prawidłowe oczyszczenie powierzchni stali, zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- spawarką,
- sprzętem do prostowania elementów balustrady,
- sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego
- sprzętem do metalizacji natryskowej,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.
- mieszadłem wolnoobrotowym - do przygotowania zaprawy niskoskurczowej.
- wiertarką z osprzętem do wiercenia otworów w betonie

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Balustrady powinny być wykonane w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Należy ograniczać ilość styków montażowych na miejscu wbudowywania. Balustrada jest kotwiona w gzymsach za pomocą specjalnych kotw osadzanych w deskowaniu przed betonowaniem nadbetonu – płyty górnej przepustu. Kotwy mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem elementu.

5.2. Zakres wykonywanych robót montażowych

5.2.1. Przygotowanie elementów obiektu mostowego do montażu poręczy

Dokumentacja Projektowa przewiduje mocowanie słupków poręczy:

1. do kotew stalowych - poprzez przykręcenie. Kotwy osadzić w płycie pomostu podczas betonowania. Przed betonowaniem część gwintowaną kotew należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem betonem.

lub

2. do kotew stalowych wklejanych (w nawierconych w betonie otworach) - poprzez przykręcenie. Kotwy osadzić po nawierceniu otworów poprzez wklejenie na zaprawę bezskurczową (np. epoksydową). Miejsca lokalizacji kotew dokładnie wymierzyć.

5.2.2. Montaż poręczy – do kotew

Słupki balustrady lub poręczy mocować przez przykręcenie blach do kotew. W trakcie montażu poręcz ustawić w pionie i odpowiednio wyregulować wysokościowo.

5.2.3. Wymagania dodatkowe dotyczące montażu poręczy

Poręcze należy przed montażem sprawdzić i dokładnie oczyścić, wszelkie zwichrowania usunąć. Miejsca ewentualnych styków spawanych zabezpieczyć antykorozyjnie.

Ewentualne roboty spawalnicze prowadzić w temperaturze powyżej +5°C zgodnie z PN-89/S-10050

Segmenty poręczy winny być dylatowane, a szczelina w pochwyicie odpowiednio zabezpieczona.

5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne poręczy

Powierzchnie stalowe poręczy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z ustaloną technologią, akceptowaną przez Inżyniera. W punkcie 2 przedstawiono proponowany zestaw malarski oraz zestaw metalizacyjno-malarski. Zaleca się zabezpieczenie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 80 µm i malowanie zestawem farb poliuretanowo epoksydowych o grubości 180 µm. Warstwę nawierzchniową należy wykonać w kolorze zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Przed malowaniem powierzchnię ocynkowaną należy oczyścić i tak przygotować, aby zapewnić odpowiednią przyczepność powłoki. Po przygotowaniu powierzchni ubytek powłoki cynkowej nie może przekraczać 10 µm.

Miejsca spawania (słupków do kotew oraz segmentów poręczy) należy zabezpieczyć zgodnie z ustaloną przez Wykonawcę oraz zaakceptowaną przez Inżyniera metodą. Proponuje się malowanie farbami wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych lub metalizację natryskową 200 μm i malowanie zestawem farb poliuretanowo epoksydowych o grubości 240 μm .

5.2.5. Wykonanie podlewki pod słupkami balustrad

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje pod stopami słupków balustrad wykonać podlewkę z zaprawy bezskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu podciśnieniem. Grubość podlewki około 2 cm Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku z nawierzchnią.

5.2.6. Montaż na schodach pochylni

Na schodach ogólnodostępnych w miejscu określonym w Dokumentacji Projektowej należy zamontować pochylnię dla rowerów z ceownika C140. Pochylnię zakotwić w schodach..

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania

podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

6.1. Kontrola montażu poręczy polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych poręczy,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu poręczy ,
- kontroli powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu zamocowania słupków poręczy,
- sprawdzeniu ciągłości pochwyty.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady $0,5\%$.
- odchyłka w rozmieszeniu otworów dla słupków lub marek (w planie) ± 5 mm,
- odchyłka odległości między słupkami i ± 10 mm,
- różnica wysokości słupków ± 5 mm,
- odchyłka rzędnych góry poręczy - ± 5 mm
- odchylenie poręczy w planie ± 10 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- 1 Megagram lub 1 metr - wykonanej i zmontowanej poręczy.
- 1 Megagram lub 1 metr - wykonanej i zmontowanej pochylni

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00 00. "Wymagania ogólne".

Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- osadzenie kotew w deskowaniu płyty pomostu w trakcie montażu zbrojenia lub wiercenie otworów i osadzenie kotew na zaprawę epoksydową,

- montaż balustrad mostowych z profili walcowanych lub zimnogiętych ze stali zwykłej do kotew wraz z regulacją,
- połączenie poszczególnych segmentów poręczy w sposób przewidziany w Dokumentacji Projektowej
- wykonanie dylatacji balustrady,
- montaż na schodach pochylni dla rowerów,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy w Warsztacie,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy przy stykach spawanych na Budowie.
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie terenu robót.

10. Przepisy związane

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN ISO1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.
<i>PN-83/H-93000</i>	<i>Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.</i>

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

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [IBDiM 1998] - Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - IBDiM Warszawa 1998 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.19.01.05

MONTAŻ OSŁON PRZECIWPORAŻENIOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu osłon przeciwporażeniowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy montażu osłon przeciwporażeniowych na obiekcie mostowym i obejmują:

- montaż osłon przeciwporażeniowych z elementów stalowych do poręczy na wiadukcie
- montaż osłon przeciwporażeniowych z płyt pleksi do poręczy na wiadukcie

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu osłon przeciwporażeńowych według zasad niniejszej ST są:

2.2. Elementy stalowe osłon

Elementy stalowe osłon - kształtowniki ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej (np S235) wg PN-EN 10025-2 powinny zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiadać wymaganiom norm lub Aprobatach technicznych.

2.2. Elementy wypełniające

Elementy wypełniające wykonać z płyt z plexiglasu. Wymagania dotyczące płyt określono w Dokumentacji Projektowej.

Przed montażem należy je pomalować zgodnie z rysunkami w kolorystyce określonej w Dokumentacji Projektowej.

2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne osłon

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych. Ostateczny wybór sposobu i zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

2.3.1. Materiały malarskie.

Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szepno-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 170 μm . Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

2.3.2. Materiały do metalizacji ogniowej lub natryskowej.

Materiały do metalizacji ogniowej lub natryskowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 80 μm , metalizacji natryskowej 150 μm .

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty mogą być wykonane ręcznie.

Zabezpieczenie antykorozyjne stalowych elementów osłon wg ST M.19.01.04.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport segmentów osłon

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

Elementy – płyty plexi należy przewozić w firmowych opakowaniach w pozycji określonej przez Dostawcę. Płyty należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas transportu oraz składowania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie osłon

Osłona złożona jest z ramy z rury kwadratowej i kątowników, stanowiących przedłużenie słupków poręczy oraz wypełnienia z płyty ze szkła organicznego „plexi”. Wypełnienie mocowane jest śrubami i uszczelniane profilami gumowymi.

Obróbka elementów w wytwórni winna odpowiadać w zakresie czynności technologicznych cięcia, obrabiania brzegów, prostowania, gięcia, czyszczenia powierzchni i brzegów oraz kontroli odchylek wymiarów i kształtu wymaganiom normy PN-89/S-10050.

5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Wszystkie elementy osłon po oczyszczeniu poprzez piaskowanie powinny być ocynkowane ogniowo (grubość minimum 80 µm), a większe elementy ocynkowane poprzez metalizację natryskową (grubość 150 µm). Powierzchnię cynku pokryć farbą do powierzchni ocynkowanych, minimalna grubość pokrycia malarskiego minimum 170 µm.

Nieocynkowane elementy należy gruntować i malować farbami do powierzchni stalowych.

5.2.3. Montaż osłon

Osłony montowane są do słupków poręczy (przedłużonych) na śruby. Osłony rozmieścić w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej. W trakcie montażu przeprowadzić regulację wysokościową osłon.

Nie należy wykonywać na budowie jakichkolwiek połączeń spawanych, aby nie uszkodzić zabezpieczenia antykorozyjnego.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów osłon (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów osłon należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności osłon).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola montażu osłon przeciwporażeniowych polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych osłon,
- sprawdzeniu mocowania i pionowości ustawienia,
- kontrola powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu łączników.

6.4. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne odchyłki montażu osłon:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej osłony $0,5\%$.
- odchyłka w rozmieszczeniu otworów (w planie) ± 5 mm,
- odchyłka odległości między słupkami i ± 10 mm,
- różnica wysokości słupków ± 5 mm,
- odchyłka rzędnych góry osłon - ± 5 mm
- odchylenie osłony w planie ± 10 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wykonanej i zainstalowanej osłony przeciwporażeniowej oraz 1 Mg elementów stalowych (słupków) na wiadukcie.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robot obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego osłon,
- montaż osłon do poręczy,
- regulacja zamocowanie osłon do poręczy,
- wykonanie uszczelnień podstaw osłon,
- oczyszczenie terenu po zakończeniu prac,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane

PN-H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.

PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-EN 10025-1:2008 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
Warunki techniczne dostawy.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.01.03

DRENAŻ PIONOWYCH ŚCIAN PRZYCZÓŁKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenażu pionowych ścian konstrukcji w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru drenażu pionowych ścian przyczółków i obejmują:

- ułożenie folii budowlanej na dnie wykopu – ujęto w ST M.11.01.04.
- ułożenie ścieków drogowych korytkowych na podbudowie grubości 15 cm z pospółki, przy grubości ścieku 20 cm – podłoże pod drenaż
- ułożenie rur perforowanych PCV lub HDPE średnicy ϕ 110 mm w geotkaninie z pełnym drenem w obsypce z tłucznia za ścianami przyczółków,
- ułożenie rur pełnych PCV lub HDPE o średnicy ϕ 110 mm odprowadzających wodę na skarpe (przez mur oporowy).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drenaż - system filtrów odsączających i drenów służący do odprowadzenia wody

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenażu pionowych ścian konstrukcji według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Grunt drenujący o dużym współczynniku filtracji

Grunt drenujący - pospółka lub gruby i średni piasek, żwir kamienisty, tłuczeń, otaczaki itp., do zasypki drenażu, spełniające wymagania PN-91/B-06716. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności dla gruntu $K_{10} > 8$ m/dobę ($9,2 \times 10^{-5}$ m/s), określona wg PN-B-04492.

Grunt użyty do wykonania warstwy filtracyjnej powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

2.1.2. Rurki z PCV lub HDPE ϕ 110 mm (ϕ 113 mm), perforowane na drenaż

2.1.3. Rurki z PCV lub HDPE ϕ 110 mm, pełne do odprowadzenia wody

2.1.4. Prefabrykaty ścieku korytkowego

2.1.5. Bruk kamienny lub betonowy

2.1.6. Beton klasy B10 – wymagania według ST M.13.02.02.

2.1.5. Geotkanina lub geowłóknina filtracyjna do obłożenia rur perforowanych

3. Sprzęt

Lekki sprzęt do zagęszczania gruntów akceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Dokumentacja Projektowa winna zawierać rysunki dotyczące szczegółów wykonania drenażu.

5.2.1. Zasady wykonywania drenażu za przyczółkami

Drenaż wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej. W gruntach sypkich możliwe jest odprowadzenie wody bezpośrednio do gruntu (powyżej poziomu wód gruntowych). W gruntach spoistych należy zastosować warstwę odcinającą np. z gliny lub z folii sprowadzającą wodę do drenażu, a wodę odprowadzić poza stożki np. do rowów odwadniających.

Rurki drenarskie zmontować zgodnie z instrukcją Producenta obsypując je warstwą filtracyjną, którą należy wykonać na gruncie uszczelnionym folią zgodnie z Dokumentacją Projektową. Instalowanie rur odwadniających, warstwy filtracyjnej wykonać zgodnie z projektem, metodą wykonania i instrukcjami Producenta. Wyloty drenu należy wyprowadzić do miejsc określonych w projekcie.

5.2.2. Odprowadzenie wody – rurki drenarskie

Na wykonanej podbudowie z prefabrykatów ścieku drogowego ułożyć za płytą przejściową (lub przyczółkiem) oraz za murami oporowymi rurki drenarskie perforowane ϕ 110 mm z PCV, obłożone geotkaniną, stanowiącą zabezpieczenie otworów w rurkach przed zatkanie. Rury przedłużyć rurami pełnymi ϕ 110 mm, które należy wyprowadzić do powierzchni stożka na skarpy lub do ścieków.

5.2.3. Zakończenie drenażu

Wyloty rur na skarpie obrukować kostką betonową lub kamienną na podsypce cementowo-piaskowej.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Czynności kontrolne dotyczą przede wszystkim wykonania:

- podsypki (podbudowy) pod drenaż.
- systemu rur drenarskich (spadek podłużny w stosunku do projektowanego oraz ciągłość), zbierających wodę i odprowadzającego ją poza strefę działania na budowlę,
- izolacji przeciwwilgociowej, wzdłuż której ułożona będzie warstwa filtracyjna,
- zasypki części drenażowej i wykopu.

Bezwzględny warunkiem dopuszczenia do kolejnego etapu robót jest odbiór etapu poprzedniego przez Inżyniera.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- rzędna drenażu ± 10 mm,
- spadki podłużne $\pm 0,5$ %.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m ułożonego drenażu.

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

8. Odbiór robót

Odbiór robót przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu zgodności przeprowadzenia wszystkich czynności kontrolnych i badań laboratoryjnych materiałów, zabiegów technologicznych. Odbiór systemu drenażowego może nastąpić na podstawie wpisów w Dzienniku Budowy dokonanych przez Inżyniera, że czynności zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone punkt 6 kryteria oceny.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności zgodnie z ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie podwaliny pod rurki drenarskie,
- montaż rurek z PCV lub HDPE ϕ 110 mm, perforowanych, obłożonych geotkaniną z wymaganymi spadkami - odwadniających przestrzeń za przyczółkami oraz murami oporowymi,
- montaż rur z PCV lub HDPE ϕ 110 mm, pełnych z odprowadzeniem poza nasyp,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z tłucznia równocześnie z zasypką,
- wykonanie wylotów rur drenarskich na skarpie z umocnieniem (ściek prefabrykowany lub obrukowanie kostką kamienną na podbudowie betonowej),
- oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne.
PN-B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-11111: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.01.04

INSTALACJA URZĄDZEŃ OBCYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu elementów urządzeń obcych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych elementów urządzeń obcych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- montaż studni rewizyjnych z blachy ze stali nierdzewnej o masie M=263 kg/szt
- montaż rur ochronnych dwudzielnych HDPE o średnicy 110 mm - w deskowaniu kapy chodnikowej,
- montaż rur ochronnych dwudzielnych HDPE o średnicy 160 mm - w deskowaniu kapy chodnikowej,
- montaż rur ochronnych HDPE o średnicy 110 mm - w deskowaniu kapy chodnikowej,
- demontaż i montaż kamery monitoringu wraz z podłączeniem

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Rury osłonowe z tworzyw sztucznych lub stalowe.

- A. Studnie rewizyjne z blachy ze stali nierdzewnej – wykonane indywidualnie
- B. Rury karbowane HDPE, PP lub PCV ϕ 110 mm oraz ϕ 160 mm do przeprowadzenia kanalizacji kablowej wraz z osprzętem – zgodne z Dokumentacją Projektową.
- C. Osprzęt do rur – kolanka, odcinki przejściowe, kompensatory przy dylatacjach
- D. Rury HDPE, PP lub PCV ϕ 110 mm oraz ϕ 160 mm dwudzielne

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Montaż rur kanalizacji kablowej – w deskowaniu

Rury osłonowe dla kabli należy ułożyć w deskowaniu kap (płyty i gzymsów) w trakcie montażu zbrojenia. Przed betonowaniem rury zaślepić – zabezpieczyć przed dostaniem się mieszanki betonowej do wnętrza. Po zabetonowaniu kap należy sprawdzić drożność rur. Na końcach mostu rury wprowadzić w grunt do studzienek kanalizacji kablowej.

Przy dylatacjach należy zamontować specjalne elementy kompensacyjne.

5.2.2. Montaż rur kanalizacji kablowej – na wspornikach

Rury osłonowe dla kabli energetycznych mocować do wsporników podwieszonych pod płytą ustroju nośnego. Na końcach mostu rury wprowadzić w grunt do studzienek kanalizacji kablowej.

5.2.3. Montaż studni rewizyjnych

Studnie rewizyjne z blachy ze stali nierdzewnej montować w deskowaniu kap chodnikowych, stabilizując ich położenie do zbrojenia.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Kontrola montażu rur polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania rur i ich rzędnych- przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania rur do zbrojenia,
- sprawdzenie po betonowaniu drożności kanalizacji

7. Obmiar robót

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

- 1 m - dla rur ochronnych oraz kabli.
- 1 szt. – dla studzienek rewizyjnych

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż kanalizacji kablowej w deskowaniu kap,
- montaż na obiekcie mostowym studzienek rewizyjnych z blachy nierdzewnej
- sprawdzenie drożności rur po rozebraniu deskowania,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

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

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.08

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE
POWIERZCHNI BETONOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów obiektów mostowych i obejmują:

- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonowych
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych – malowanie farbą akrylową (na bazie akrylanów) powierzchni pionowych i poziomych

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Powłoka ochronna - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik zalecanych przez producenta.
- 1.4.2. Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań – warstwa powłoki ochronnej pokrywająca rysy o rozwarości do 0.3 mm.
- 1.4.3. Powłoka sztywna – warstwa powłoki ochronnej bez zdolności pokrywania zarysowań
- 1.4.4. Wyprawa – zabezpieczenie wykonywane przy użyciu materiałów o spoiwie mineralnym, żywicznym lub mieszanym, wykonywane w postaci warstwy o grubości od 2 do 10 mm , nanoszonej na zabezpieczaną powierzchnię techniką malarską, tynkarską lub natryskową
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

2.2. Materiały powłokowe - ochronne.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (materiał powłokowy ochronny) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Na powierzchniach konstrukcyjnych, rozciąganych zastosować powłokę sztywną, która nie przenosi rys.

Na pozostałych powierzchniach zastosować system elastyczny przenoszący bez uszkodzenia pęknięcia o rozwarości do 0,30 mm.

Inspektor Nadzoru ma prawo wyboru materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału należy do Inspektora Nadzoru.

Użyte materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki malarskiej

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu (nasiąkliwość $\leq 2\%$)
- przepuszczalność na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu (opór dyfuzji dla $\text{CO}_2 \geq 50$ m równoważnej warstwy powietrza),
- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego,

Wymagania ogólne dla powłok

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Nasiąkliwość	%	$\leq 2\%$	Procedura IBDiM PO-4
2	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej	m	$S_{\text{DH}_2\text{O}} \leq 4$	Procedura ITB LO-2
3	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla	m	$S_{\text{DCO}_2} \geq 50$	Procedura ITB LO-6

2.2.1. Materiały typu malarskiego – sztywne nie przenoszące zarysowań (grubość do 0,3 mm)

Należy zastosować powłokę malarską (np. akrylową), jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki malarskiej nie przenoszącej zarysowań:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,8$ $R_{\text{min}} = 0,5$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,6$	PN-B-01814:1992

2.2.2. Materiały typu malarskiego – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,15 mm (grubość minimum 0,3 mm)

Należy zastosować powłokę malarską (np. akrylową), jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla elastycznej powłoki malarskiej przenoszącej zarysowania (do 0,15 mm):

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} = 1,0$ $R_{\text{min}} = 0,6$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,8$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm	Procedura ITB nr 211
6	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

2.2.3. Materiały – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,3 mm (grubość minimum 1,0 mm)

Należy zastosować powłokę, jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla elastycznej powłoki (na powierzchni nie obciążone ruchem) przenoszącej zarysowania (do 0,3 mm):

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} = 1,3$ $R_{min} = 0,8$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 1,0$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm	Procedura ITB nr 211
6	Wydłużenie względne przy rozciąganiu w temperaturze -20°C	-	min. 25%	Procedura ITB nr 211
7	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie podłoża betonowego np. poprzez przepiaskowanie.
- oczyszczenie ochranianej powierzchni poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem,
- wypełnienie większych ubytków poprzez szpachlowanie i wyrównanie powierzchni.
- nanoszenie poszczególnych warstw preparatu zabezpieczającego,

Uwaga: Zakres robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem betonu jest szczegółowo określony przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Stary beton należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (piaskowanie) lub inną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw epoksydowych niskokurczliwych, Wilgotność podłoża powinna być zgodna z wymaganiami Producenta.

5.4. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez Producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone.

Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta.

Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

5.5. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie Airless.
- nanoszenie szpachlą.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Ilość warstw powinna zapewnić grubość wymaganą w Dokumentacji Projektowej. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza, a także wymaganych przerw pomiędzy nanoszeniem poszczególnych warstw. Nie wolno prowadzić

prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inspektora Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola robót obejmuje:

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobata Technicznej,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- sprawdzenie gęstości i lepkości podłoża,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do pokrywania powłoką ochronną. Podłoże musi być trwałe, oczyszczone i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw epoksydowych niskokurczliwych (zgodnych z wymaganiami Producenta materiału powłokowego),

□ wytrzymałość na odrywanie podłoża

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

- wizualną ocenę wykonanego pokrycia.

Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń;

- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną przez Producenta (z dokładnością $\pm 0,15$ %). Grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Grubość określa się metodą nieniszczącą zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru;

- sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Określenie wytrzymałości na odrywanie wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru - 1 oznaczenie na 25 m i nie mniej niż 5 oznaczeń. Z badania sporządza się protokół.

Wytrzymałość na odrywanie musi być zgodna z warunkami zawartymi w Aprobacie Technicznej. W przypadku gdy nie jest podana winna wynosić:

□ dla materiałów cienkopowłokowych, sztywnych

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

□ dla materiałów cienkopowłokowych, elastycznych (z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań 1,5 mm)

- wartość średnia $> 1,0$ MPa,
- wartość minimalna - 0,6 MPa.

- dla materiałów grubowarstwowych (ze zdolnością pokrywania zarysowań 0,3 mm nie obciążonych ruchem)
 - wartość średnia > 1,2 MPa,
 - wartość minimalna - 0,8 MPa.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie preparatem antykorozyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - oceny wizualnej,
 - pomiaru grubości,
 - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- impregnowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

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

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.

10.3. Pozostałe przepisy

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

Aprobata Techniczna

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.01.11

UMOCNIENIE SKARPY, STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i stożków nasypu w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy obiektach mostowych i obejmują:

- ręczne plantowanie – obrobienie na czysto powierzchni skarp.
- umocnienie skarp przyczółków kostką betonową grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm, z wypełnieniem spoin zaprawą
- ustawienie krawężników 20×30 cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem
- wykonywanie ławy betonowej z oporem
- ustawienie obrzeży betonowych 8×30 cm na podsypce cementowo-piaskowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia stożków przyczółkowych według zasad niniejszych ST są:

2.2. Zaprawa cementowa M.80,

Zaprawa cementowa 1:4 do wypełnienia spoin – wymagania zgodne z PN-90/B-14501.

Zaprawę wykonać z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Na podsypkę należy stosować cement spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012 oraz piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,

2.4. Elementy betonowe prefabrykowane:

Wymagania dla elementów betonowych – kostki betonowej, określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
	< 100 mm		± 2	± 2	± 3	
	≥ 100 mm		± 3	± 3	± 4	

1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18\,000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Nasiąkliwość	E	$\leq 5\%$ wymaganie podwyższone
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zacieru cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

2.5. Obrzeże betonowe 8×30 cm.

Obrzeże betonowe 8×30×100 cm .

2.6. Krawężnik drogowy betonowy 20×30×100 cm,

Krawężnik drogowy betonowy 20×30×100 cm

2.7. Beton klasy B10÷B15.

Do wykonania ławy betonowej z oporem zastosować beton klasy minimum B15 wg PN-B-06250:1988.

3. Sprzęt

3.1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- sprzęt do ręczny do plantowania skarp,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- betoniarkę do wytworzenia betonu, zaprawy cementowej i mieszanki cementowo-piaskowej.

3.2. Plantowanie skarp wykonać ręcznie.

3.3. Układanie bruku wykonać ręcznie metodami brukarskimi.

4. Transport

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót – dla umocnienia brukiem

5.2.1. Wyrównanie powierzchni skarp i stożków

Powierzchnie skarp i stożków przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie stożków skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$. Na tak przygotowanym podłożu ułożyć podkład - podsypkę cementowo-piaskową grubości około 15 cm.

5.2.2. Wykonanie umocnienia z kostki betonowej

Na przygotowanym podłożu ułożyć podkład - warstwę podsypki cementowo-piaskowej grubości około 5 cm do 10 cm. Skarpy i stożki nasypu przy przyczółkach - w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej umocnić kostką betonową grubości 8 cm układanej na zaprawie lub podsypce cementowo-piaskowej grubości około 5 cm.

5.3. Wykonanie podparcia umocnienia

Na dole wykopać rowek pod umocnienie i następnie ustawić krawężnik betonowy 20×30 cm na ławie betonowej z oporem.

Krawędzie umocnienia zamknąć obrzeżami betonowymi.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów zgodnie z wymaganiami niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

6.3. Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia. Wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0,97.

6.4. Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Badaniu materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają:

- a) cechy zewnętrzne krawężników betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki krawężników na każde 100 m wbudowanego krawężnika
- b) cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży
- c) cechy podsypki oraz jej składników.

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Aprobat, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

6.5. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m³ – wykonanych robót betonowych
- 1 m² - powierzchni umocnienia stożków przyczółków
- 1 m – ustawionego obrzeża lub krawężnika

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót - 1 m² powierzchni umocnienia - obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

oraz dla 1 m² wykonanego plantowania - obejmuje:

- plantowanie skarp,

oraz dla 1 m² powierzchni umocnienia - obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i ułożenie podsypki cementowo-piaskowej lub zaprawy cementowej,
- ułożenie bruku (kostki) na podbudowie,
- wypełnienie przerw między brukiem zaprawą cementową,

oraz dla 1 m obrzeży - obejmuje:

- wykonanie wykopu,
- przygotowanie i ułożenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży betonowych 8×30 na ławie betonowej,

oraz dla 1 m krawężnika - obejmuje:

- wykonanie wykopu pod oparcie dołu umocnienie skarpy,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- ustawienie krawężników betonowych 20×30 na ławie betonowej,

10. Przepisy związane

10.1.a. Polskie Normy

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

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

PN-B-04120 Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.

PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.

PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

10.3. Pozostałe przepisy

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.01.15.

PUNKTY POMIAROWO-KONTROLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu punktów pomiarowo-kontrolnych w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektu wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

2.2.1. Repery – punkty wysokościowe.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję.

3. Sprzęt

Do ustalenia punktów wysokościowych (reperów) należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- łaty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Osadzenie reperów punktów wysokościowych.

Repery – punkty wysokościowe osadzić w deskowaniu przyczółków oraz płyty ustroju nośnego przed betonowaniem ww. elementów w miejscu i na wysokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu pomiarów geodezyjnych repery zamocować do zbrojenia, zapewniając w ten sposób ich stabilną pozycję w trakcie betonowania.

Repery – punkty wysokościowe na konstrukcji stalowej mocować do dolnych pasów dźwigarów.

Po rozebraniu deskowania należy repery – punkty wysokościowe ponownie zaniwelować i sporządzić operat geodezyjny z podaniem lokalizacji i wysokości reperów. Operat po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej obiektów inżynierskich. Repery zamontowane na obiekcie powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym umieszczonym przy obiekcie.

Przy obiekcie mostowym należy umieścić stałe punkty wysokościowe zgodnie z ST D.01.01.01. Stały znak wysokościowy powinien być dowiązany do niwelacji państwowej.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Kontrola montażu reperów polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych- przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania reperów do zbrojenia,
- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych po rozebraniu deskowania,

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. zamocowanych i zrektyfikowanych reperów wysokościowych

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż reperów wysokościowych – stałych na gruncie,
- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w deskowaniu przed betonowaniem lub na konstrukcji stalowej,
- zaniwelowanie reperów i ich zastabilizowanie,
- pomiar kontrolny reperów po rozebraniu deskowania oraz sporządzenie operatu geodezyjnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

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

Pozostałe jak w ST D.01.01.01.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.16.

**ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI
PRZED GRAFFITI**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem przed graffiti odsłoniętych powierzchni betonowych obiektów inżynierskich w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem przed graffiti konstrukcji i obejmują:

- a) oczyszczenie ręczne i przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antygraffitti,
- b) wykonanie zabezpieczenia przed graffiti - ręcznie, powierzchni : gładkiej – ścian,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na ścianach i murach, zazwyczaj w sposób nielegalny. Do malowania graffiti najczęściej stosuje się akrylowe farby w aerozolu.

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

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 ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną..

2.2. Rodzaje zabezpieczeń przed graffiti

2.2.1. Podział zabezpieczeń przed graffiti ze względu na trwałość

Ze względu na trwałość powłoki antygraffiti stosuje się następujące zabezpieczenia przed graffiti:

- a) zabezpieczenie tymczasowe - są to woskowe powłoki ochronne, usuwane razem z graffiti, dlatego po każdym zabiegu czyszczenia należy wykonać nową powłokę ochronną. Zabezpieczenia tymczasowe mogą być stosowane na odpowiednio przygotowanych powierzchniach mineralnych (zabezpieczonych lub niezabezpieczonych) i zabezpieczonych antykorozyjnie powierzchniach stalowych. Producent powinien podać w karcie technicznej materiału jak często powłoka woskowa powinna być poddawana renowacji, aby skutecznie chronić obiekt przed graffiti. Dla wyrobów ochrony tymczasowej – wosków – nie jest wymagane przedstawienie aprobaty technicznej, ponieważ ten rodzaj preparatu z założenia nie jest trwale wbudowany w obiekt.
- b) zabezpieczenia półtrwałe - użycie bardziej agresywnych środków czyszczących (do usuwania niektórych rodzajów rysunków mazakami lub sprayami) usuwa lub uszkadza systemy ochrony antygraffiti, co wymaga uzupełnienia lub renowacji ochrony przed graffiti po czyszczeniu tego typu środkami,
- c) trwałe - graffiti nie trzyma się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową; do usunięcia graffiti używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących; zmywanie graffiti nie niszczy ochrony przed graffiti. Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti do

całkowitego lub częściowego usunięcia. Do tego typu środków producent powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti bez uszkodzenia powłoki.

2.2.2. Podział środków antygraffiti ze względu na ich właściwości ochronne

Środki przeznaczone od ochrony przed graffiti dzielą się na:

- a) środki przeznaczone do ochrony konstrukcji oczyszczonych i/lub pomalowanych wstępnie innymi systemami powłokowymi,
- b) środki mające jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej i antygraffiti.

2.3. Wymagania dla powłok antygraffiti

2.3.1. Właściwości fizyko-chemiczne powłok

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[μ lub mm] \pm 10%	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki	Bez obciążenia ruchem: elastyczne \geq 0,8 (0,5) sztywne \geq 1,0 (0,7) z obciążeniem ruchem: elastyczne \geq 1,5 (1,0) sztywne \geq 2,0 (1,5) W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane < 1,4)	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	< 0,3 kg/(m ² h ^{0,5}) zalecane < 0,1 kg/(m ² h ^{0,5})	PN-EN 1062-3:2000
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojień po uderzeniach w zależności od klasy: I \geq 4 Nm II \geq 10 Nm III \geq 20 Nm	PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005

10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005
----	--------------------------	--	-------------------

2.3.2. Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6
6	Graffiti nieszczyszczalne	-	-

2.3.3. Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli.

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 robót

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów, oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża.

- Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:
- sprężarką o wydajności 10 m³/h,
- mieszadłem wolnoobrotowym,
- wałkiem lub pędzlem,
- naczyniami i wiadrami blaszanymi emaliowanymi.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska.

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program zapewnienia jakości (PZJ).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w załączniku 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji

wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.3. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.4. Przygotowanie podłoża do nakładania powłoki antygraffiti

5.4.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie powierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału do ochrony powierzchniowej antygraffiti.

Podłoże, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, powinno być jednorodne, czyste, wolne od zanieczyszczeń, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek farby, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

W każdym przypadku podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 3.

5.4.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu podłoża należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej zabezpieczanej powierzchni należy usunąć zanieczyszczenia. Powierzchnię należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Jeżeli producent tak zaleca, do przygotowania podłoża można stosować parę wodną. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów ochrony powierzchniowej, zgodnie z kartami technicznymi.

5.4.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti

Podłoże, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, powinno spełniać wymagania określone przez producenta powłoki.

5.5. Warunki atmosferyczne w trakcie wykonywania robót

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.6. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, to materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- materiały jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia po dokładnym wymieszaniu (np. woski do ochrony tymczasowej). Materiał należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza,

- materiały dwuskładnikowe

Materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; Po wymieszaniu należy preparat przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.7. Nakładanie powłok

5.7.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. 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 z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antygraffiti 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.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża. W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo (również tych, które wymagają gruntowania podłoża) należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7.2. Metody nakładania powłok

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem, wałkiem lub natryskiem pneumatycznym.

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w ST po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.7.2.1. Malowanie powierzchni pędzlem

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni. Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni.

5.7.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do podłoża.

Malowanie powierzchni wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm środka ochronnego. Po pomalowaniu powierzchni w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

5.7.2.3. Malowanie powierzchni natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy, uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału antygraffiti,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak: wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni powinna być stała i wynosić $0,15 \div 0,2$ m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwać z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża.

5.8. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni powłoką antygraffiti należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Wykonaną powłokę należy również przez 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.2.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.2.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.2.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne

4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odszpajanie się powłoki	niedopuszczalne

Cała powierzchnia powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) powierzchni zabezpieczonej powłoką antygraffiti

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. punkt 7.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w ST D-M.00.00.00. Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST D-M.00.00.00.

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

9. Podstawy płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00. punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN ISO 7783-1:2001	Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
PN-EN 1062-6:2003	Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla
PN-EN 13687-1:2002	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1 : Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej
PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005	Farby i lakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębsk o dużej powierzchni
PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
PN-EN 1062-7:2005	Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.03.01.

**PODNOSZENIE PRZESEŁ
NA RUSZTOWANIACH STAŁOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z podnoszeniem i opuszczeniem na rusztowaniach stalowych przęseł w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z podniesieniem i opuszczeniem przęseł remontowanego mostu i obejmują:

- a) przygotowanie i wyrównanie podłoża pod fundament oraz ułożenie fundamentu z prefabrykowanych żelbetowych płyt drogowych typu PD lub innych,
- b) montaż rusztowania z klatek stalowych na fundamencie z płyt drogowych oraz wykonanie niezbędnych pomostów roboczych,
- c) ustawienie dźwigników o wymaganej nośności do podnoszenia przęseł,
- d) podnoszenie i podparcie przęsła wiaduktu na wysokość określoną w Dokumentacji Projektowej – w czasie wymiany podpory środkowej,,
- e) opuszczenie przęseł,
- f) demontaż dźwigników,
- g) demontaż pomostów roboczych i rusztowania z klatek stalowych,
- h) demontaż płyt drogowych i uporządkowanie terenu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób

budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań według zasad niniejszej ST są:

2.2.1. Drewno

2.2.1.1. Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017.

2.2.1.2. Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251; PN-75/D-96000.

2.2.1.3. Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002.

2.2.2. Elementy stalowe rusztowań składanych.

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych np. typu PRK-15 o wymiarach 120×120×150 cm.

Elementy zwieńczenia rusztowania i podparć belek wykonać z elementów walcowanych ze stali St3S. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnię przy dostawie.

Dopuszcza się stosowanie innych typów rusztowań zgodnych z Projektem podnoszenia i zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-EN 10210-1:2007, PN-EN 10210-2:2007 i PN-EN 10224:2006,
- kształtowników wg PN-EN 10163,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007.

2.2.3. Płyty drogowe pełne żelbetowe prefabrykowane o wymiarach 1,5×3,0×0,2 m.

2.2.4. Podkłady kolejowe staroużyteczne.

3. Sprzęt

Rusztowania należy montować przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim do ciężaru elementów udźwigu.

Do podnoszenia przęseł stosować dźwigniki hydrauliczne z pompami o napędzie elektrycznym, o odpowiednim udźwigu i skoku - wysokości podnoszenia (udźwig min. 50 Mg - np. PH-2, Miś 50).

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i akceptowany przez Kierownika Projektu.

Do wyrównania terenu użyć lekkiego spychacza lub wykonać ręcznie.

4. Transport

4.1. Rusztowania

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Podczas składowania elementy rusztowań stalowych należy układać na podkładach drewnianych w celu zabezpieczenia od zetknięcia się z ziemią, zalania wodą itp. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami.

Przy składaniu elementów w bazach, magazynach na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Projekt podnoszenia

Wykonawca przygotowuje Projekt podnoszenia przęseł mostu. Projekt winien zawierać obliczenia statyczne rusztowania wraz z rysunkami, schemat ustawienia dźwigników do podnoszenia i klatek pomocniczych oraz określenie warunków BHP ze szczególnym uwzględnieniem znajdujących się ulic o bardzo dużym natężeniu ruchu. Częścią składową Projektu powinien być harmonogram robót uwzględniający pozostałe prace związane z przebudową. Projekt podnoszenia powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

5.3. Zakres wykonywanych robót

5.3.1. Oczyszczenie rejonu robót.

Przed przystąpieniem do wykonania rusztowania należy wyrównać podłoże na powierzchni nieco większej niż powierzchnia fundamentu z płyt. Przygotowanie podłoża przeprowadzić ręcznie lub lekkim spychaczem.

5.3.2. Ułożenie fundamentu z płyt drogowych

Płyty żelbetowe ułożyć zgodnie z Projektem przy pomocy żurawia samobieżnego lub ciągnika.

5.3.3. Ustawienie klatek rusztowaniowych

Klatki należy ustawiać na przygotowanym fundamencie z płyt drogowych zgodnie z Projektem rusztowania. Montaż klatek przy pomocy żurawia samochodowego.

5.3.4. Pomost roboczy

Na górze klatek należy wykonać pomost roboczy dla obsługi.

5.3.5. Montaż dźwigników do podnoszenia przęseł.

5.3.6. Podnoszenie przęsła.

Przęsło (zakończenie przęseł skrajnych) podnosić równomiernie na całej szerokości. Po podniesieniu przęsła na określoną w Dokumentacji Projektowej wysokość należy oprzeć przęsło na klatkach z podkładów kolejowych staroużytecznych lub stalowych.

Przed rozpoczęciem podnoszenia może się okazać konieczne rozdzielenie łożysk, gdyż korozja mogła spowodować ich "sklejenie".

5.3.7. Opuszczanie przęsła na łożyska

Po wykonaniu wszelkich robót związanych z wymianą i regulacją łożysk mostu - przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy podniesionym przęsle, należy opuścić przęsło na łożyska.

5.3.8. Demontaż

Demontaż dźwigników, rusztowania z klatek i płyt drogowych przeprowadzić za pomocą żurawii o udźwigu 5 ÷ 6 Mg.

Przewiezienie klatek i dźwigników na plac budowy.

5.4. Warunki BHP

Podnoszenie przęsła związane z pracami na wysokości. Pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje i zostać przeszkoleni do prac wysokościowych.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rusztowań od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- c) rzędne oczepów ± 1 cm,
- d) długość wsporników ± 10 cm,
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 4\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,

Otworki na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1.5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm,
- owalność otworów, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Dopuszczalne ugięcia pionowe belek wieńczących górnych i belek pomostu wynoszą:

- a) w belkach wieńczących 1:400,
- b) w belkach pomostu 1:200.

Stateczność i osiadanie klatki należy obliczyć wg WP-D.DP 31.

Dopuszczalne odchyłki dla klatek rusztowaniowych z podkładów wynoszą:

- a) dopuszczalne odchylenia w warstwie poszczególnych podkładów ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka podstawy klatki ± 10 cm.

W czasie eksploatacji Wykonawca winien dokonywać okresowych badań technicznych celem stwierdzenia czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu.

6.2. Rodzaje badań

Badania rusztowań po wykonaniu montażu:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie materiałów,
- c) sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienie w pionie,
- d) sprawdzenie podpór,
- e) sprawdzenie rzędnych wysokościowych,
- f) sprawdzenie połączeń na śruby,
- g) sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń,
- h) sprawdzenie posadowienia rusztowań,
- i) sprawdzenie belek wieńczących,
- j) sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy,
- k) sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowania.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji:

- a) sprawdzenie wychylenia od pionu,
- b) sprawdzenie wielkości osiadania,
- c) sprawdzenie czy nie powstały uszkodzenia i odkształcenia elementów konstrukcji,
- d) sprawdzenie połączeń na śruby,
- e) sprawdzenie podpór,
- f) sprawdzenie pomostów i poręczy.

Konstrukcję rusztowań należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeśli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku, gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. W takim wypadku część konstrukcji wykonana niezgodnie z wymaganiami normy powinna być doprowadzona do stanu zgodności z normą i ponownie oddana do badania.

W trakcie podnoszenia należy kontrolować równomierność podnoszenia konstrukcji oraz czy w trakcie tej operacji nie powstają uszkodzenia lub odkształcenia konstrukcji mostu.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest ryczałt za podniesienie, podparcie na czas robót i opuszczenie przęsła o określonej masie i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. punkt 7.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w ST D-M.00.00.00.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawy płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00. punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie i wyrównanie podłoża pod fundament,
- ułożenie fundamentów z prefabrykowanych żelbetowych płyt drogowych typu PD lub innych,
- montaż rusztowania z klatek stalowych typu PRK-15 lub innych na fundamencie z płyt drogowych,
- wykonanie pomostów roboczych,
- ustawienie dźwigników do podnoszenia przęseł,
- podnoszenie przęseł mostu dźwignikami na klatki stalowe,
- podparcie przęsła na czas wykonywania robót,
- opuszczenie przęsła po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- demontaż dźwigników,
- demontaż pomostu roboczego,

- demontaż klatek stalowych,
- demontaż płyt drogowych,
- uprzątnięcie terenu i usunięcie materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-92/D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-73/H-01102	Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych.
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.23.06.01

BUDOWA USZYNIEŃ WIADUKTU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszynieniem wiaduktu w związku z realizacją zadania „Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem uszynienia konstrukcji wiaduktu drogowego i obejmują:

- wykonanie robót pomocniczych – przygotowanie podłoża pod montaż uszynienia wiaduktu,
- montaż kompletnego systemu uszynień indywidualnych z przewodami układanymi w podłożu nawierzchni torowej i na obiekcie - linka oraz ograniczniki niskonapięciowe TZD-2NR na konstrukcji żelbetowej,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań

UWAGA: Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i niektóre wymagania dotyczące materiałów, przebiegu robót oraz kontroli mogą ulec zmianie i należy je dostosować do zaprojektowanego uszynienia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz Wytycznymi projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniem grupowym w systemie otwartym na liniach kolejowych oraz instrukcją utrzymania sieci trakcyjnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z:

- ☐ Katalogiem Elementów Elektryfikacji Kolei. Sieć trakcyjna PKP – podwieszenia rurowe wydany w 2004 roku.
- ☐ Dokumentacją techniczną połączenia torów na szlakach kolejowych wyposażonych w bezzłączowe obwody torowe

2.2. Materiały podstawowe stosowane do budowy:

- ❑ Ogranicznik TZD-2NR – lub inny zgodny Wytycznymi projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniem grupowym w systemie otwartym na liniach kolejowych – załącznik do Decyzji nr 8 PKP PLK S.A. z dnia 09.02.2006 r.
- ❑ Uziomy pionowe ze stali nierdzewnej i ze stali cynkowanej ogniowo powinny odpowiadać w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych)

2.3. Warunki przyjęcia materiałów na budowę:

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę pod następującymi warunkami:

- są zgodne z charakterystyką podaną w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej
- są właściwie oznakowane i zapakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych materiałów i wyrobów nie posiadających dopuszczeń do stosowania na PKP.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zwróci się z wyprzedzeniem do zainteresowanych Instytucji, w celu uzyskania zezwolenia na prowadzenie prac i otrzymanie nadzoru technicznego.

Połączenia elementów chronionych z siecią powrotną należy wykonać zgodnie z normą BN-71/9317-90

Ochrona przed korozją – ograniczenie upływu prądów błędnych z trakcyjnej sieci powrotnej prądu stałego zgodnie z normą PN-EN 50122-2

Montaż uszynienia wykonać według wytycznych projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniem grupowym w systemie otwartym na liniach kolejowych (załącznik do Decyzji nr 6 PKP PLK S.A. z dnia 09.02.2006 roku)

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Technicznymi oraz poleceniami Inżyniera.

5.2. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów objętych uszynieniem ochronnym stanowią:

- ❑ Projekt budowlany i Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 r. ze zmianami Dz.U. Nr 75, poz. 664 z 2005 r.)
- ❑ Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z dnia 30.04.2004 r. poz. 881) – karty techniczne wyrobów lub zalecenia Producentów dotyczące stosowania wyrobów
- ❑ protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu za łączonymi protokołami badań kontrolnych
- ❑ dokumentacja powykonawcza zgodnie z Art. 3 pkt. 14 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 25.08.1994 r. poz. 414 - z późniejszymi zmianami).

5.3. Wykonanie robót

5.3.1. Wykonanie połączeń elektrycznych.

Jako łączniki zastosować przewód typu ALYd 750V 1×70 mm², zakończony z obu końców zaciskami kątowymi typu AL.-45°, montowanych za pomocą śrub M12.

5.3.2. Wykonanie sztucznego uziomu.

Uziom prętowy ze stali nierdzewnej zagłębić za pomocą pograżacza uziomów, aż do uzyskania właściwej rezystancji. połączenie uziomu z osłonami przeciwporażeniowymi wykonać z bednarki ocynkowanej 20×5, prowadzonej na uchwytych St/Zn bed do 35.

5.3.3. Montaż ogranicznika.

Należy zabudować zwierniki tyrystorowe w obudowie OS typu TZD-2NR-15/250 na przyczółkach wiaduktu. Przewody uszyniające typu ALYd 750V 1×120 mm² zakończyć

zaciskami zaprasowanymi i połączyć z szynami kolejowymi za pomocą kołka gwintowanego, przewody uszyniające chronić na całej długości rurami osłonowymi typu SV 75 na uchwytych typu VF 75 (w części naziemnej) i rurą DVK 75 (w tłuczniu)

5.4. Sprawdzenie działania ogranicznika

Próbie zwiernika wykonać testerem TOZ-1, oraz rezystancję uziomu zmierzyć metodą techniczną lub przy pomocy impulsowego miernika rezystancji typu IMR.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

Materiały użyte do robót muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, Świadectwa kwalifikacyjne, Dopuszczenia do stosowania na PKP.

Urządzenia elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

6.2. Wyniki badań należy uznać za pozytywne jeżeli ogranicznik niskonapięciowy:

- ☐ nie przewodzi prądu przy napięciu:
 - 100 V o polaryzacji zgodnej i przeciwnej do kierunku przewodzenia,
 - 150 V o polaryzacji przeciwnej do kierunku przewodzenia ogranicznika,
- ☐ przewodzi prąd przy napięciu:
 - 150 V o polaryzacji zgodnej o kierunku przewodzenia ogranicznika,

6.3. Kontrola rezystancji

Rezystancja sztucznego uziomu nie może być mniejsza niż 2 Ω .

6.3. Badania, kontrole i pomiary pomontażowe

Należy dokonać sprawdzenia odbiorczego polegającego na:

- weryfikacji stanu faktycznego z projektem budowlanym,
- sprawdzeniu ciągłości obwodu uszyniającego i elementów stalowych wiaduktu objętego ochroną,
- kontroli poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 kpl. (komplet) - dla systemu uszynienia wiaduktu

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

8. Odbiór robót

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu:

Należy przeprowadzić badania pomontażowe związane z:

- pogrążaniem uziomu prętowego,
- połączeń stalowych elementów wiaduktu,
- połączeń gwarantujących ciągłość systemu uszynienia wiaduktu

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie ilościowej, jakościowej i wartości sprzedażnej wykonywanej roboty. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie i sprawny system ochrony wiaduktu. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi normami i przepisami.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót ziemnych: wykopy z zabezpieczeniem ścian oraz ich zasypanie,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- ułożenie okablowania,
- wykonanie połączeń elektrycznych poszczególnych elementów osłony przeciwporażeniowej,
- wykonanie sztucznego uziomu chronionego obiektu,
- montaż ogranicznika tyrystorowego,
- wykonanie połączeń urządzeń,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu kabli.

10. Przepisy związane

PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
PN-92/E-05122-2	Ochrona przed korozją. Ograniczenie prądów błędzących z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego.
PN-K-91002:1997	Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50164-3:2007(U)	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych.
BN-75/8939-08	Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia.
Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej Iet-2 zatwierdzona zarządzeniem nr 9 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 30.06.2004 r.	

Instrukcja bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu Ebh zatwierdzona Decyzją nr 170 przez Zarząd „PKP Energetyka” z dnia 16.06.2004 r.

Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Sieć trakcyjna PKP – podwieszenia rurowe wydany w 2004 roku.

Wytyczne projektowania i eksploatacji systemów ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniem grupowym w systemie otwartym na liniach kolejowych – załącznik do Decyzji nr 8 PKP PLK S.A. z dnia 09.02.2006 r.

Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, stanowiącej Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990r (M.P. Nr 24 poz. 184).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

K.23.06.05.

SIEĆ TRAKCYJNA

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową odbojnic sieci trakcyjnej zabudowanych na wiadukcie drogowym nad torowiskiem kolejowym wraz z uszynieniem konstrukcji wiaduktu w związku z realizacją zadania „**Modernizacja wiaduktu w ciągu ulicy Paderewskiego we Wrześni wraz z dojazdami i ścianami oporowymi na dojazdach**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza Specyfikacja dotyczy montażu i demontażu odbojnicy sieci trakcyjnej wraz z uszynieniem wiaduktu.

Specyfikacje związane:

- Część G – Wymagania ogólne
- Część P – Roboty pomiarowe

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Budowa odbojnicy sieci trakcyjnej obejmuje:

- demontaż istniejących podwieszonych sieci jezdnej pod wiaduktem,
- demontaż istniejących konstrukcji wsporczych odbojnicy sieci trakcyjnej,
- budowę nowych konstrukcji wsporczych zgodnych z istniejącymi,
- przebudowę podwieszonych sieci jezdnej typu SKB70-C, C95-2C, C95-C, C120-2C wraz z regulacją,
- budowę systemu ochrony przeciwporażeniowej sieci trakcyjnej (uszynienie wiaduktu).

1.4. Podstawowe określenia.

Podstawowe określenia są zgodne z normą wskazaną w pkt. 10 [37].

2. MATERIAŁY.

Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z przepisami wskazanymi w pkt. 10 [15], [16] i [24] oraz z odpowiednimi normami polskimi: państwowymi i branżowymi. Materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać Certyfikat lub Świadectwo Kwalifikacji oraz dopuszczenie do stosowania na PKP.

2.1. Konstrukcje wsporcze.

Konstrukcje wsporcze do których podwieszono istniejące odbojnice należy odbudować zgodnie z istniejącymi. Wykonawca winien zatem zdemontować istniejące konstrukcje i wykonać identyczne celem ponownego zabudowania.

2.2. Sieć jezdna.

- W przypadku uszkodzenia w czasie robót Djp Należy zastosować nowe przewody jezdne miedziane o przekroju 100 mm² Djp100 wg. karty katalogowej 26-9870, numer katalogowy 9871-1, wykonane zgodnie z normą podaną w pkt. 10 [36] (do stosowania w sieciach pozostałych torów i przejść zwrotnicowych)

- Liny nośne miedziane o przekroju 95 mm² i 120 mm² wg. karty katalogowej 36-9810, numery katalogowe 9811-6 (95 mm²) i 9811-7 (120 mm²), wykonanie zgodnie z normą wymienioną w pkt. 10 [30].
- Złączki przewodu jezdnego wg. karty katalogowej 33-5210
- Złączki lin nośnych wg. karty katalogowej 43-5250
- Wieszaki wg. karty katalogowej 23-0570, 33-0571, 33-0572, 23-0576, 23-0579.
- Uchwyty odległościowe do przewodów jezdnych (dotyczy sieci jezdnej z dwoma przewodami jezdny) wg. karty katalogowej 45-5310.
- Odciągi sieciowe wg. kart katalogowych: od 43-0311 do 43-0316 i od 43-0321 do 43-0326
- Izolatory sekcyjne, punkty izolujące w sieci oraz izolacja przewodów jezdnych w prześle naprężenia wg. kart katalogowych: 43-0439, 13-0440, 53-0441, 43-0442, 53-0443 i 43-0447.
- Odłączniki sekcyjne i zasilacze z napędem ręcznym lub silnikowym wg. kart katalogowych: 83-0661, 83-0662, 83-0663, 83-0664 83-0667, 83-0671, 83-0672, 83-0677, 13-0691, 13-0692, 13-0695.
- Rozłączniki sekcyjne i zasilacze z napędem silnikowym wg. kart katalogowych: 13-0693, 13-0694, 13-0697.
- Odgromniki różkowe z połączeniami elektrycznymi wg. kart katalogowych: 83-0681, 83-0683.
- Połączenia elektryczne oraz połączenia mechaniczne wg. kart katalogowych: 33-0561, 23-0639, 23-0640, 23-0641, 23-0642, 23-0643, 23-0644, 23-0648, 23-0655.
- Ograniczniki uniesienia sieci wg. kart katalogowych 33-0331, 33-0333

2.3. Sieć powrotna i uszynienia.

- Uziemienie konstrukcji wsporczych wg. karty katalogowej 13-0881.
- Lina uszynienia grupowego AFL6-120mm² wg. karty katalogowej 36-9820 nr katalogowy 36-9822-7 wykonanie zgodnie z normą wskazaną w pkt. 10 [41].
- Ograniczniki niskonapięciowe wg. kart katalogowych 13-0891, 13-0892, 13-0893, 13-0895, 13-0896, 13-0897, 13-7360, 13-7370, 13-7380
- Podwieszenie przewodu uszyniającego wg. kart katalogowych 13-0805, 13-0806, 13-0807.
- Kotwienie przewodu uszyniającego wg. kart katalogowych 13-0491, 13-0492.
- Punkt izolujący w przewodzie uszyniającym wg. karty katalogowej 13-0493
- Kabel typu YAKY 1×120 mm² 750 V wg. karty katalogowej 16-9890.
- Rura osłonowa do kabli PCV Ø 110 wg. karty katalogowej 36-9940.
- Połączenie z napowietrznym systemem uszynienia grupowego wg. karty katalogowej 13-0885.
- Sieć powrotna wg. kart katalogowych: 33-0845, 33-0851, 13-0883, 43-5910.
- Uszynienia konstrukcji wsporczych wg. kart katalogowych: 23-0861, 23-0862, 23-0865, 23-0866.

3. SPRZĘT.

Do budowy sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie następujących zestawów:

- * pociąg sieciowy,

* spalinowy pogrążacz uziomów.

Sprzęt musi posiadać świadectwo bezpieczeństwa zgodnie z ustawą wymienioną w pkt. 10 [3].

3.1. Pociąg sieciowy.

Pociąg do montażu sieci jezdnej oraz dokonania sprawdzenia sieci jezdnej po montażu (sprawdzenie odległości izolacyjnych, odsuwów sieci, przebiegów sieci nad rozjazdami, rozstawiania wieszaków, profilowania sieci itp.), a także wywieszenia liny uszynienia grupowego.

Pociąg składa się z:

- * lokomotywy spalinowej,
- * wagonu z pantografem pomiarowym,
- * platform z bębniami na linę nośną i przewody jezdne.

3.2. Spalinowy pogrążacz uziomów.

Urządzenie posiada własny napęd i wbija pręty uziomu.

4. TRANSPORT.

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego lub kolejowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenie ich parametrów jakościowych. Należy także stosować się do szczegółowych zaleceń producentów dotyczących transportu materiałów.

Materiały przewodowe należy transportować na bębnach z odpowiednim zabezpieczeniem gwarantującym nieprzesuwanie się bębna w czasie transportu. Konstrukcje wsporcze (słupy, elementy dźwigarów bramek) muszą być transportowane w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem pokryć antykorozyjnych i odkształceniem konstrukcji. Izolatory należy przewozić z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi nieprzemieszczanie się względem siebie i zabezpieczającymi przed uszkodzeniem.

Osprzęt sieci jezdnej należy przewozić w pojemnikach.

Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym i zgodnie z przepisami BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Do budowy i demontażu sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie różnych zestawów pociągowych, dla których Wykonawca zapewnia kierownika pociągu, posiadającego uprawnienia do prowadzenia ruchu, wymagane przez PKP oraz własne środki łączności wymagane przepisami o ruchu na liniach PKP.

5.1. Montaż odciągów słupów kotwowych.

Do montażu odciągów słupów kotwowych stosuje się pociąg gospodarczy. Po załadunku w bazie budowy i załatwieniu wszystkich czynności związanych z dojazdem do stanowisk pracy (opisanych poprzednio) następuje montaż odciągów (i regulacja) do słupów kotwień sieci, a następnie zjazd do bazy budowy.

5.2. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych i malowanie tabliczek numerowych.

Wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze i odciaży posadowiane na fundamentach blokowych powinny być dodatkowo pokryte środkiem antykorozyjnym – lakierem asfaltowym (po uprzednim pomalowaniu powierzchni metalowych antykorozyjną farbą podkładową) na odcinku 0.4 m ponad głowicę fundamentową wraz z głowicą.

Przy zastosowaniu fundamentów palowych nie ma potrzeby zabezpieczania słupów lakierem asfaltowym.

Na słupach trakcyjnych umieścić tabliczki numerowe.

Do wykonania powyższych czynności stosuje się pociąg gospodarczy.

5.3. Montaż sieci jezdnej.

Do montażu sieci jezdnej stosuje się pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do montażu danej sekcji, po załatwieniu wszystkich formalności związanych z zamknięciem toru, następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- montaż wsporników do dźwigarów bramek i wysięgów na dwa tory
- montaż podwieszeń sieci na poszczególnych słupach i wspornikach,
- wywieszenie liny nośnej,
- wywieszenie przewodów jezdnych na prowizorycznych wieszakach,
- montaż urządzeń naprężających,
- montaż wieszaków,
- montaż uchwytów odległościowych,
- montaż wysięgników pomocniczych, ramion odciągowych i wykonanie odsuwów,
- montaż izolatorów sekcyjnych i punktów izolujących,
- montaż połączeń elektrycznych i mechanicznych,
- montaż odłączników i rozłączników sekcyjnych i odgromników,
- regulację sieci jezdnej.
- montaż ograniczników uniesienia sieci jezdnej na krawędziach wiaduktów

5.4. Montaż systemu uszynienia grupowego.

Do montażu systemu uszynienia grupowego stosuje się pociąg sieciowy, oraz pociąg gospodarczy.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do montażu danej sekcji, po załatwieniu formalności związanych z zamknięciem toru następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- montaż podwieszeń przewodu uszyniającego na poszczególnych słupach,
- wywieszenie przewodu uszyniającego.
- montaż kotwień przewodu uszyniającego,
- montaż izolatorów w przewodzie uszyniającym
- montaż połączeń elektrycznych konstrukcji wsporczych z przewodem uszyniającym
- ułożenie rur osłonowych w ziemi
- ułożenie kabli uszyniających
- połączenie odcinków kablowych z częścią napowietrzną uszynienia grupowego

- montaż ograniczników niskonapięciowych

5.5. Montaż uziemień.

Do wykonania powyższych robót stosuje się:

- pociąg gospodarczy.
- spalinowy pograżacz uziomów.

5.6. Regulacja istniejącej sieci jezdnej.

Do regulacji istniejącej sieci jezdnej stosuje się pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do zamontowania w danej sekcji, po załatwieniu wszystkich formalności związanych z zamknięciem toru, następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- regulacja ustawienia podwieszeń sieci na konstrukcjach wsporczych,
- regulacja położenia podwieszeń i wieszaków wraz z ewentualną regulacją długości części wieszaków (przy wymianie wieszaków na nowe),
- regulacja odsuwu przewodów jezdnych i liny nośnej oraz profilowanie przewodów jezdnych,
- regulacja urządzeń naprężających i kotwień środkowych.

5.7. Demontaże i rozbiórki.

Demontaż oraz gospodarka materiałami z odzysku należy wykonać w oparciu o przepisy wskazane w pkt. 10 [4], [5], [13] i [14].

Materiały z rozbiórki po dokonaniu segregacji i kwalifikacji podlegają przekazaniu ich właścicielowi lub utylizacji na koszt Wykonawcy, łącznie z kosztami uzyskania wymaganych prawem zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie odpadów zgodnie z ustawami wymienionymi w pkt. 10 [4] i [5].

Niezbędne koszty oraz czynności załadunkowe i wyładunkowe oraz transport należą do Wykonawcy.

5.7.1. Demontaż słupów, odciągów, dźwigarów bramek i fundamentów.

Istniejące odciągi, dźwigary, itp. należy zdemontować używając sprzętu jak powyżej.

Wykonawca wywozi gruz w miejsce pozyskane i uzgodnione we własnym zakresie.

Miejszem składowania złomu stalowego i żeliwnego takiego jak konstrukcje, sieciowy osprzęt (ukośniki, odciągi ukośnika, wysięgi pomocnicze, ramiona odciagu, odciągi prętowe słupów, ciężary naprężające, rolki, prowadnice ciężarowe) i aluminiowy (uszynienia) będzie miejsce wskazane przez właściwą terytorialnie Sekcję Eksploatacji (ISE).

Wykonawca robót powinien dostarczyć konstrukcje na miejsce składowania w stanie rozkręconym na poszczególne elementy.

5.7.2. Demontaż sieci jezdnej.

Istniejącą sieć jezdnią, stacyjną i szlakową, należy zdemontować używając sprzętu jak powyżej.

Miejszem składowania złomu miedzianego tj. lina nośna, przewody jezdne, wieszaki oraz drobny osprzęt sieciowy (np. zaciski odległościowe, zaciski przelotowe i obrotowe liny nośnej) będą miejsca wskazane przez właściwą

terytorialnie Sekcję Eksploatacji (ISE). Linę nośną i przewody jezdne zakwalifikowane do złomowania, Wykonawca robót powinien dostarczyć na miejsce składowania pocięte na odcinki o długości 1 m, a zakwalifikowane jako staroużyteczne zwinięte na bębny.

Izolatory Wykonawca robót zagospodarowuje we własnym zakresie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać odpowiednie Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne oraz dopuszczenie do stosowania na PKP.

Materiały użyte do sporządzania betonu, sposób jego wykonania oraz badanie próbek powinno odpowiadać wymaganiom podanym w normie wskazanej w pkt. 10 [34].

Osprzęt sieci trakcyjnej musi być wykonany zgodnie z odpowiednimi kartami katalogowymi oraz normą podaną w pkt. 10 [40].

Roboty fundamentowo-słupowe wykonywane metodą palowania muszą odpowiadać wymaganiom przepisów wskazanych w pkt. 10 [15] i [16], natomiast wykonane metodą tradycyjną muszą odpowiadać normie [podanej w pkt. 10 [38]. Montaż sieci jezdnej i powrotnej musi odpowiadać normie wskazanej w pkt. 10 [39]. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiaru są:

- 1 km (kilometr) dla robót montażowych i demontażowych sieci jezdnej,
- 1 km dla linii uszynienia grupowego,
- 1 kpl. dla uziemienia konstrukcji wsporczej,
- 1 odcinek dla regulacji sieci trakcyjnej,
- 1 szt. dla pozostałych robót (w tym montażu osprzętu).

8. ODBIÓR ROBÓT.

Sprzęt do prac odbiorowych oraz środki transportu, w tym wagon rewizyjny z pomostem i pantografem pomiarowym, zapewnia Wykonawca na własny koszt.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dotyczy wykonania fundamentów konstrukcji wsporczych i odcinków kablowych linii uszynienia grupowego.

8.1.1. Przy wykonaniu odcinków kablowych uszynienia grupowego:

Wykonawca przed zasypaniem wykopów kablowych winien zgłosić Inżynierowi ułożony kabel w celu dokonania odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwy kabel oraz stwierdzenia zgodnego z dokumentacją i właściwymi normami ułożenia kabla.

8.2. Odbiory częściowe.

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji, pozycji przedmiaru robót lub w umowie obejmującej cały obiekt lub jego część.

8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

Odbiór montażu sieci jezdnej i powrotnej zgodnie z normą wskazaną w pkt. 10 [40] i warunkami odbioru wskazanymi w pkt. 10 [27].

8.4. Odbiory ostateczne.

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inżyniera po całkowitym zakończeniu prac.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonywania prac zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi normami i przepisami.

Po dokonaniu odbiorów ostatecznych Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą i przekaze ją Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatności częściowe: za pozycje posiadające jednostkę obmiaru wg punktu 7.
Płatność końcowa: za wykonanie zadania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. DOKUMENTY

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 i Nr 170 poz. 1217 z późniejszymi zmianami
- [2] Ustawa z dnia 28 marca 2003 r., o transporcie kolejowym. Dz. U. z 2007 r. Nr 16 poz. 94
- [3] Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym. Dz. U. z 2004 r. Nr 204 poz. 2088 r. z późniejszymi zmianami
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska Dz. U. z 2006 r. Nr 129 poz. 902. z późniejszymi zmianami
- [5] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Dz. U. z 2007 r. Nr 39 poz. 251.
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 33 poz. 144 z 1996 r. z późniejszymi zmianami
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 z 1998 r.
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. U. Nr 80, poz. 912 z 1999 r.

- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47 poz. 401 z 2003 r.
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lipca 2005 r., w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji. Dz. U. Nr 172 poz. 1444 z 2005
- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - Dz.U. Nr 220 poz. 2181 z 2003 r.
- [13] Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [14] Uchwała nr 177 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie zmian w załącznikach nr 1 i 4 do Uchwały Nr 47 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r.
- [15] TZ-94003/01-TZ – Stosowanie fundamentów palowych dla konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej PKP - opracowane przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Kolejowego w marcu 1994 r. na zlecenie Głównego Energetyka PKP.
- [16] Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej. Warszawa 2005 r.
- [17] Warunki techniczne, jakie powinny odpowiadać urządzenia stałe zasilania trakcji elektrycznej PKP.
Część 1. Ogólna.
Część 4. Sieć trakcyjna 3 kV prądu stałego.
- [18] Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle i urządzenia drogowe kolei normalnotorowych użytku publicznego - WTK rok 1992.
- [19] let-2 (Et-2) „Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej”, zatwierdzona Zarządzeniem Nr 9 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 30 czerwca 2004 r.
- [20] EBH-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia wspólne”, zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r
- [21] EBH-1c (PKP Et-3) „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego”, zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.
- [22] EBH-1a (PKP Et-4) „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej”, zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.
- [23] le - 1 (E 1) „Instrukcja sygnalizacji na PKP”. Warszawa 2004 r.
- [24] Katalog Sieci Trakcyjnej – Warszawa 2004 r.
 - Podwieszenia Rurowe
 - Podwieszenia Teownikowe
- [25] Standardy techniczne dotyczące urządzeń elektroenergetyki kolejowej eksploatowanych na liniach o prędkości jazdy 160 km/h. Warszawa, luty 1998 r. r

- [26] Standardy techniczne. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji linii CMK do prędkości 200/250 km/h - wyd. CNTK 2002 r.
 - [27] Warunki odbioru prac modernizacyjnych i urządzeń na linii kolejowej E-20 cz. IX urządzenia zasilania sieci trakcyjnej i elektroenergetyki – wyd. CNTK 1995 rok.
 - [28] Opracowanie nowej konstrukcji przęsła naprężenia sieci trakcyjnej. Etap II. Projekt techniczny nietypowych elementów i rozwiązań – opr. Sp. Pracy Absolwentów Szkół Wyższych ELMECHEM, 1996 r.
 - [29] Projekt ogólny adaptacji sieci trakcyjnej YzC120-2C; 2C120-2C do prędkości 160 km/h i przekrojach 320 mm² i 440 mm² - oprac. CBPBBK "Kolprojekt" sp. z o.o. 1998 r.
 - [30] Opracowanie nowej konstrukcji przęsła naprężenia sieci trakcyjnej Etap II. Projekt techniczny nietypowych elementów i rozwiązań - oprac. Sp. Pracy Absolwentów Szkół Wyższych ELMECHEM 1996 r.
 - [31] Rozwiązania konstrukcyjne sieci trakcyjnej w rejonie rozjazdu dla V=250km/h dla linii CMK:
 - Etap II – Projekty szczegółowe rozwiązań sieci.
 - Etap II – Rysunki warsztatowe.
 - Etap III – Przęsło naprężenia.
 - Etap II i III – Słupy do fundamentów palowych.
- opracowanie: Politechnika Warszawska, Instytut Maszyn Elektrycznych, Zakład Trakcji i Urządzeń Elektrycznych. Warszawa 1997 r.
- [32] Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych – załącznik do decyzji Nr 6 Członka Zarządu – Dyrektora ds. Techniki PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dn 9 lutego 2006 r.

10.2. NORMY

- [33] PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
- [34] PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [35] PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.
- [36] PN-E-90090:1996 Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej.
- [37] BN-75/8939-08 Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia.
- [38] BN-71/9317-90 Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [39] BN-71/9317-92 Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej.
- [40] PN-K-91002:1997 Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania.
- [41] PN-EN-50122-1 Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego uziemień.
- [42] PN-EN-50122-2 Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- [43] ZN-KFK-019:2000 Przewody jezdne z miedzi srebrowej.

- [44] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- [45] Karta UIC 799-1 2000-6 Characteristics of direct-current overhead contact systems for lines worked at speeds of over 160 km/h and up to 250 km/h

