

## **SPIS TREŚCI**

	Str.
D-M.00.00.00. Wymagania ogólne .....	2
D.01.01.01. Odtworzenie w terenie osi głównych oraz inwentaryzacja powykonawcza .....	18
D.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu .....	20
D.04.04.02b Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego	22
D.05.03.23 Nawierzchnia chodnika z kostki betonowej	34
M.11.01.01. Wykopy w gruncie kat. I – III. na wywóz, odkład .....	37
M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.....	41
M.12.01.03. Stal zbrojeniowa klasy A-IIIN .....	46
M.13.01.01. Beton klasy $\geq$ C 20/25 ( B 25 ) .....	50
M.13.02.01. Beton niekonstrukcyjny klasy niższej niż C 20/25 ( B 25 ) bez deskowania .....	64
M.13.02.01. Hydrofobizacja powierzchni betonowych .....	69
M.14.01.01. Konstrukcja stalowa ustroju niosącego .....	74
M.14.02.01. Antykorozyjna zabezpieczenie powierzchni stalowych .....	89
M.15.01.01. Izolacja powierzchni betonowych roztworami asfaltowymi na zimno.....	96
M.15.04.03 Izolacja-nawierzchnia z żywic syntetycznych	100
M.19.01.03 Bariery ochronne stalowe	108
M.19.01.04. Balustrady mostowe.....	113
M.20.01.05. Umocnienie powierzchni skarp/stożków nasypów elementami betonowymi	116
M.20.04.01. Wyburzenie obiektów inżynierskich i budowlanych .....	119

## **D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania wspólne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych niniejszą SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Wymagania ogólne zawarte w niniejszej SST należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, dotyczącymi przebudowy mostów i dojazdów.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

##### **1.4.1. Obiekt mostowy –**~~kładka~~

**1.4.2. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową ( drogę ) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny ( obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł ).

**1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.4. Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w trakcie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.5. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.6. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.7. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.

**1.4.8. Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości ( przedmiar ) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.9. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów.

**1.4.10. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.11. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służący do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże i zapewniającymi dogodne warunki dla ruchu.

**1.4.12. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.13. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**1.4.14. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią, do głębokości przemarzania.

**1.4.15. Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod

nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu drogowego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.16. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.17. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.18. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja ( zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym ) istniejącego połączenia.

**1.4.19. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.20. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. droga, kolej, rurociąg itp.

**1.4.21. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych warunków terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.22. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.23. Ślepy Kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości ( przedmiar ) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.24. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający, w terminie określonym w **Warunkach Szczegółowych**, przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Książkę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa egzemplarze Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty główne trasy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem podanym w SST D-M.00.00.00., stanowiącej dokument przetargowy. Z wykazu musi jasno wynikać, które zostaną przekazane Wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

W Dokumentacji Projektowej, będącej w posiadaniu Zamawiającego, rozwiązano wszystkie podstawowe problemy. Jeżeli jednak w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej, przekazanej przez Zamawiającego, dotyczącej podstawowego zakresu robót, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Niezależnie od powyższego Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru następujące opracowania, nie będące przedmiotem wykonania przez Jednostkę Projektującą:

- projekt tymczasowej organizacji ruchu,
- projekt organizacji robót,
- program zapewnienia jakości wykonywanych robót.

- BIOZ.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Umowa,
- Kosztorys ofertowy,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej i/lub w SST to należy przyjąć przeciętne tolerancje, akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/lub SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, i wpłynęły na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi ( właściwymi ) na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania ruchu publicznego na placu budowy, w sposób określony w SST D-M.00.00.00., w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim Zarządem Dróg i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie czasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych. Treść tablic informacyjnych powinna być zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że włączony jest w cenę kontraktową ( koszty ogólne budowy ).

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

(1) Ustalenia ogólne dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy ochrony środowiska

naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a). Miejsca na bazy, maszyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
  - b). Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
    - zabezpieczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
    - przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
    - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
    - możliwością powstania pożaru.
  - c). Praca sprzętu budowlanego, używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
  - d). Materiały stosowane do robót nie powinny zawierać składników zagrażających środowisku, o natężeniu przekraczającym dopuszczalne normy.
- Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach, dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

## (2) Ochrona wód.

Wody powierzchniowe i wody gruntowe nie mogą być zanieczyszczane w czasie robót.

Jeśli teren budowy lub wyrobiska materiałów lokalnych albo ukopy położone są w sąsiedztwie zbiorników lub cieków wodnych, to w razie potrzeby obszary te powinny być oddzielone rowami lub innymi przegrodami. Wody odprowadzone z terenu robót powinny być oczyszczone przez filtrację i osadniki, albo inne urządzenia, które redukują zawartość pyłów i innych zanieczyszczeń w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w naturalnych zbiornikach i ciekach wodnych, do których są odprowadzane.

Wody powierzchniowe odprowadzane z baz, magazynów i składowisk powinny być oczyszczone, jeśli zawierają składniki szkodliwe dla otoczenia, takie jak pyły, oleje, bitumy, chemikalia czy inne szkodliwe dla środowiska substancje.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów, bitumów, chemikaliów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący nieprzedostawanie się materiałów do otoczenia.

Maszyny i sprzęt mechaniczny nie mogą poruszać się w obrębie granic zbiorników i cieków wodnych z wyjątkiem przypadków gdy uzyskano na to zgodę władz, a ruch ten odbywa się w celu przeprowadzenia robót, określonych w kontrakcie.

## (3) Ochrona powietrza.

Stężenie pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery w sąsiedztwie wytwórni materiałów drogowych (kruszyw, mieszanek itp.) nie może przekraczać wartości dopuszczalnych przez odpowiednie przepisy.

Wytwórnie materiałów drogowych powinny być wyposażone w systemy odpylania, gwarantujące obniżenie emisji pyłów do poziomu mniejszego od dopuszczalnego.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia stężenia pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery w sąsiedztwie wytwórni mieszanek mineralno-bitumicznych i w razie potrzeby, wytwórni innych materiałów. Raporty z kontroli zanieczyszczeń atmosfery powinny być prowadzone na bieżąco i udostępniane odpowiednim władzom.

Jeśli roboty będą prowadzone metodą mieszania materiałów na drodze z użyciem materiałów pyłących, takich jak popioły lotne, wapno cement itp. to stosowany sprzęt i technologia powinny ograniczyć zapylenie. Roboty takie mogą być prowadzone na terenach zabudowanych za zgodą organów administracji terenowej.

## (4) Ochrona przed hałasem.

Jeżeli roboty prowadzone będą na terenach zabudowanych to Zamawiający powinien określić w dokumentacji projektowej lub SST i uzgodnić z odpowiednimi organami administracji samorządowej, technologię i czas robót, ograniczające w miarę możliwości poziom hałasu i jego uciążliwość dla mieszkańców. Wykonawca nie powinien stosować innej technologii robót o większym poziomie hałasu, niż określona przez Zamawiającego pod rygorem wstrzymania robót.

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i mieszkalnych, magazynach oraz maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Maszyzny i urządzenia napędzane silnikami spalinowymi i parowymi powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed rozprzestrzenianiem się iskier.

Jeśli przy realizacji robót konieczne jest spalanie korzeni, pni lub innych materiałów, to przed rozpoczęciem spalania Wykonawca powinien powiadomić odpowiednie władze i/lub służby. Lokalizacja i sposób spalania powinny być takie, aby nie dopuścić do jakichkolwiek uszkodzeń sąsiadujących obiektów, drzew i krzewów. Zarówno lokalizacja jak i sposób spalania powinny być uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednimi władzami. Przy operacji spalania, w razie potrzeby Wykonawca powinien zorganizować patrole przeciwpożarowe. Spalanie powinno być przerwane na polecenie odpowiednich władz. W razie przerwania lub zakończenia spalania ogniska powinny być wygaszone.

Wykonawca pod kierunkiem odpowiednich władz i/lub służb albo samodzielnie, powinien na własny koszt wygasić pożar na terenie budowy lub jej sąsiedztwie, wywołany bezpośrednio lub pośrednio, jako rezultat realizacji robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia.

Jeśli jakiekolwiek szkodliwe składniki mogłyby przedostać się z wbudowanych materiałów do wód powierzchniowych i/lub gruntowych albo do powietrza to materiały takie nie mogą być stosowane.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie budowle i elementy budowli wykonane z takich materiałów powinny być rozebrane i wykonane ponownie z właściwych materiałów.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość znika ( np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeśli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia według warunków szczegółowych kontraktu i zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań za strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

Wykonawca na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez Zamawiającego i powstanie bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

#### 1.5.9. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych, poza granicami placu budowy, określonym w dokumentach kontraktowych.

Specjalne zezwolenie na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi, o ile zostaną uzyskane przez Wykonawcę od odpowiednich władz, nie zwalniają wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

Wykonawca nie może używać tych pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na świeżo wykonanych fragmentach budowy w obrębie terenu budowy.



Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych wyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględniane w cenie kontraktowej.

#### 1.5.11. Utrzymanie robót.

Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Źródła uzyskiwania materiałów.

Źródła uzyskiwania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót - nie później niż 2 tygodnie przed użyciem materiału. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora nadzoru dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

### 2.2. Wariantowe dostarczanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### 2.3. Materiały miejscowe.

#### 2.3.1. Źródła materiałów miejscowych.

Wykonawca nie może eksploatować źródła materiałów miejscowych do czasu, gdy plan eksploatacji źródła zostanie zatwierdzony przez odpowiednie urzędy i zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru. Nie dotyczy to istniejących źródeł materiałów miejscowych, poprzednio eksploatowanych przemysłowo na podstawie wcześniej wydanych decyzji odpowiednich urzędów.

Zaaprobowanie źródła wybranego przez Wykonawcę jest uwarunkowane dostarczeniem Inspektorowi Nadzoru przez

Wykonawcę wiarygodnej dokumentacji, zawierającej raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz, o ile istnieją, danych z eksploatacji źródła w przeszłości, które wykażą, że materiał o odpowiedniej jakości jest dostępny w danym źródle w wymaganej ilości.

Lokalizacja źródeł materiałów miejscowych wskazanych przez Zamawiającego powinna być przedstawiona na rysunkach i opisana w dokumentach przetargowych. Generalnie materiały z tych źródeł będą akceptowane, z tym że Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenia ilości i typów sprzętu oraz technologii robót gwarantujących wyprodukowanie materiałów odpowiadających wymaganiom określonym w SST.

Biorąc pod uwagę fakt, że na podstawie próbek wybranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów, i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech, Inżynier może odrzucić część źródła jako nie nadające się do eksploatacji.

#### 2.3.2. Zasady eksploatacji źródeł materiałów miejscowych.

Kopalnie żwiru i piasku, kamieniołomy i inne wyrobiska kruszyw powinny być tak utrzymane, zarówno w czasie eksploatacji jak i jej zakończeniu aby nie zanieczyszczały cieków i innych zbiorników wodnych.

Może to wymagać podziału eksploatowanego terenu rowami i innymi przegrodami, oczyszczenia zanieczyszczonych wód przez filtrację, wbudowania osadników, które zredukują zawartość pyłów w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w tych wodach, do których odprowadza się wody ze źródła kruszyw.

Materiały odpadowe ze źródła kruszyw powinny być składowane w taki sposób, aby chronić cieki i zbiorniki wodne przed zanieczyszczeniem pyłami. Wody używane do płukania kruszywa powinny być oczyszczone przez filtrację i osadniki w celu zminimalizowania zawartości pyłów do poziomu nie większego niż występujący w wodach do których odprowadza się wody ze źródeł kruszyw.

O ile w dokumentach kontraktowych nie przewidziano inaczej, źródła materiałów i obszary składowania odpadów z eksploatacji tych źródeł powinny być tak zlokalizowane, aby nie były widoczne z przyległych dróg publicznych.

Wykonawca powinien dokonać rekultywacji źródeł materiałów przy czym nakład powinien być zdjęty, składowany w hałdach i użyty do rekultywacji. Po zakończeniu eksploatacji źródła materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobiska. Skarpy powinny być złagodzone w stopniu w stopniu jak najbardziej zbliżonym do ukształtowania terenu. Nakład powinien być równomiernie rozłożony.

Obszar wyrobiska powinien być następnie pokryty roślinnością.

Eksploatacja źródeł kruszyw powinna być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obwieszczonymi na danym obszarze.

#### 2.4. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów budowlanych mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymogami. Próbkę mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji partii materiałów pod względem jakości. W przypadku gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni powinny być zachowane następujące warunki:

a). Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

b). Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

#### 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególnych SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru może



zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania materiałów niż podany w SST lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

### **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim wyborze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportowych powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportowymi, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportowych.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora nadzoru powinny być usunięte z placu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

#### **5.2. Współpraca Inspektora nadzoru i Wykonawcy.**

Inspektora nadzoru będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach, związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji i wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i w SST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt.2.5.

Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### 5.3. Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców.

Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi wcześniej przez innych wykonawców, to Inspektor Nadzoru zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inżyniera na koszt Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

#### a). część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonywania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) prowadzonej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić przeprowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych zapis pomiarów nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.;

#### b). część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznym i oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaj i ilość środków transportowych oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobieranych próbek, legalizację i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca powinien przeprowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości powinny być określone w SST lub w innych dokumentach kontraktowych. Jeżeli nie zostały one określone, to Wykonawca powinien ustalić jaki zakres kontroli jest konieczny aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Ustalenia takie powinny być zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi nadzoru zaświadczenie, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Pomieszczenia laboratoryjne powinny być utrzymane w stanie czystości, a wszystkie urządzenia w dobrym stanie technicznym. Inżynier powinien mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te są tak poważne, że mogą wpłynąć na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek.

Próbki powinny być pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek powinny być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru powinny być odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

### 6.4. Raporty z badań.

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań powinny być przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzu według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji, i udostępniać je na życzenie Inspektorowi nadzoru.

### 6.5. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, może oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiału i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.6. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

#### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań powinny być dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru na jego życzenie.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Inspektor Nadzoru zdyskwalifikuje i nie dopuści do użycia jakichkolwiek urządzeń laboratoryjnych, wytwórni lub maszyn, które nie mają ważnych wymaganych legalizacji.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z SST to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy.

##### (1). Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy powinny być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót , stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy powinny być czytelne, dokonane trwałą techniką , w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebiegu robót , trudności i przeszkody w ich prowadzeniu okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót , z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych ( pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się.

Projektant w trakcie realizacji budowy ma prawo żądania wpisem do Dziennika Budowy wstrzymania robót budowlanych w razie stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz w razie wykonywania ich niezgodnie z projektem.

Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2). Księga obmiaru.

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym ślepym kosztorysie i wpisuje do księgi obmiaru.

(3). Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

(4). Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1) - (3) następujące dokumenty:

- a). pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b). protokoły przekazania placu budowy,
- c). umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- d). protokoły odbioru robót,
- e). protokoły z narad i ustaleń,
- f). korespondencję na budowie.

(5). Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym . Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i SST.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Obmiar odbywa się w obecności Inspektora nadzoru i wymaga jego akceptacji. Wyniki obmiaru powinny być wpisane do księgi obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie ( opuszczenie ) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej , wszystkie pomiary długości , służące do obliczeń pola powierzchni robót , będą wykonywane w poziomie.

Wszystkie elementy robót określone w metrach, takie jak dreny, przepusty rurowe, ogrodzenia, będą mierzone równolegle do podstawy fundamentu.

Do obliczeń objętości i robót ziemnych należy stosować metodę przekrojów poprzecznych lub inną , zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów , których obmiar następuje na podstawie masy na pojeździe powinny być ważone co najmniej raz dziennie , w czasie wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy pojazd powinien być oznakowany w sposób czytelny , umożliwiający jego identyfikację.

Materiały, których obmiar następuje na podstawie objętości na pojeździe powinny być przewożone pojazdami zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru. Pojazdy przeznaczone do tego celu mogą być dowolnego typu i wielkości pod warunkiem , że skrzynia pojazdu ma taki kształt, że jej pojemność można łatwo i dokładnie określić .

Każdy pojazd powinien być oznakowany w sposób czytelny , umożliwiający jego identyfikację. Objętość materiału przewożonego jednym pojazdem powinna być przed rozpoczęciem robót uzgodniona przez Wykonawcę i Inspektora



nadzoru na piśmie, dla każdego typu używanych pojazdów. Obmiar objętości nastąpi w punkcie dostawy. Objętość materiału na pojeździe, stanowiąca nadmiar w stosunku do uzgodnionej przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru, nie podlega zapłacie.

Pojazdy przewożące mniejszą objętość od uzgodnionej mogą być odrzucone przez Inspektora nadzoru, albo zaakceptowane przy zmniejszonej objętości określonej przez Inspektora nadzoru.

Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać losowo stopień załadowania pojazdów. Jeżeli przy losowej kontroli stwierdzi on, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie zredukowana w stopniu określonym przez stosunek objętości obmierzonej do uzgodnionej.

Jeżeli zostało to uzgodnione na piśmie przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru, materiał rozliczany na podstawie objętości może być ważony i przeliczany na odpowiednią liczbę jednostek objętości z zastosowaniem gęstości i objętości materiału. Ustalenia o takiej metodzie obmiaru oraz wartość gęstości objętościowej stosowana w przeliczeniach, powinny być uzgodnione przed rozpoczęciem robót. Wykonawcy nie przysługuje prawo do korekt objętości lub gęstości objętościowej materiału, jeżeli rzeczywista gęstość objętościowa dostarczonego materiału wykazywała wahania i była mniejsza w stosunku do wartości uzgodnionej na piśmie przed rozpoczęciem robót. Ilość lepiszczy bitumicznych może być określona w megagramach. Objętość lepiszczy będzie mierzona w temperaturze 25 stopni stosując współczynniki przeliczeniowe zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

W przypadku elementów standaryzowanych takich jak profile walcowe, drut, rury, elementy w rolkach i belach, siatka ogrodzeniowa, dla których w atście producenta podano ich wymiary lub masę, dane te mogą stanowić podstawę obmiaru.

Wymiary lub masa tych elementów mogą być losowo sprawdzane na budowie, a ich akceptacja nastąpi na podstawie tolerancji i określonych przez producenta, o ile takich tolerancji nie określono w SST.

Cement i wapno będą mierzone w megagramach.

Drewno będzie mierzone w metrach sześciennych, przy uwzględnieniu ilości wbudowanej w konstrukcje.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.4. Wagi i zasady ważenia.

Jeżeli stosowana metoda obmiaru wymaga ważenia to Wykonawca zainstaluje odpowiednie wagi w ilości i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych pod warunkiem, że były one atestowane i posiadają ważne świadectwa legalizacji. Dokładność stosowanych wag powinna wynosić 0,5 % używanego zakresu. Jeżeli kontrola wykaże, że stosowana waga wskazuje zaniżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana.

Jeżeli kontrola wykaże, że stosowana waga wskazuje zawyżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana, a masa wszystkich materiałów ważonych z zastosowaniem takiej wagi od czasu ostatniej zaakceptowanej kontroli zredukowana o stwierdzony błąd, pomniejszony o dopuszczalną tolerancję równą 0,5%.

### 7.5. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary powinny być przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót polegających zakryciu przeprowadza się przed zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru

## 8. OBMIAR ROBÓT.

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót.



W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru , dokonywanym przez Inspektora nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu ,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku stwierdzenia odchylenia od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń , Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzje dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchylenia i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inspektor Nadzoru uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w SST dotyczących danej części robót.

#### 8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### 8.4. Odbiór ostateczny robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości , jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinna być stwierdzona przez kierownika robót wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót powinien nastąpić w terminie ustalonym w warunkach kontraktu , licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kołaudacyjnego.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inspektora nadzoru i Wykonawcy . Komisja dokonująca odbioru robót dokonuje ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja powinna się zapoznać z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu , zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych , komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego .

W przypadku stwierdzenia przez komisję , że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu , komisja dokonuje potrąceń , oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

We wszystkich sprawach nie objętych SST będą obowiązywały przepisy "Instrukcji DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z dnia 14 lipca 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.

#### 8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót.

Podstawowym dokumentem do wykonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego .

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami ,

- umowę na wykonanie robót wraz z ewentualnymi aneksami,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ,
- uwagi i zalecenia Inżyniera , zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne ,
- dzienniki budowy ,
- księgi obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST i PZJ ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- świadectwa dopuszczenia lub aprobaty techniczne wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru , a wykonywanych zgodnie z PZJ i SST ,
- ocena techniczna wykonania robót sporządzona przez Inspektora nadzoru,
- sprawozdanie techniczne,
- ostateczne rozliczenie robót,
- dokumenty kontraktowe ( oferta, kosztorys ofertowy, instrukcja dla oferentów, ogólne i szczegółowe warunki umowy ),
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego .

W dzienniku budowy powinien być wpis Inżyniera o zakończeniu robót i stwierdzenie kompletności i prawidłowości przygotowania operatu kolaudacyjnego

Sprawozdanie techniczne powinno zawierać :

- zakres i lokalizację wykonywanych robót ,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego ,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót ,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku gdy wg komisji , roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające powinny być zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

#### 8.6. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym .

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .

#### 9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa , skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Stawka jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie , określone w pkt. 9 SST dla tej roboty i w Dokumentacji Projektowej.

Stawka jednostkowa powinna obejmować :

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu ,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi ( sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie w skład, których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy ( w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp. ), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp , usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy ,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić

w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,  
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu .

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE .**

1. Ustawa o zamówieniach publicznych z dnia 10.06.1994 r.
2. Instrukcja DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP 1989 r. ( z późniejszymi zmianami).
3. Ogólne i Szczegółowe Warunki Kontraktu.

## **D.01.01.01. ODTWORZENIE OSI GŁÓWNYCH TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac pomiarowych związanych z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem osi głównych mostu oraz dojazdów do nich, z założeniem reperów roboczych na budowie, a także wykonaniem inwentaryzacji powykonawczej wykonanych robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

Paliki drewniane, rurki metalowe, bolce metalowe, słupki betonowe - do stabilizowania punktów geodezyjnych.

### **3. SPRZĘT.**

Sprzęt pomiarowy taki jak: niwelator, teodolit, łąta niwelacyjna, taśma stalowa itp. powinien być dobrej jakości, posiadać świadectwa dopuszczenia ( legalizacje ) i być dopuszczony przez Inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

Nie dotyczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

a). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego zastabilizowane punkty główne osi kładki i dojazdów oraz punkty wysokościowe wraz ze szkicem wytyczenia osi. Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności Inspektora nadzoru i być wpisane do dziennika budowy.

b). W oparciu o dokumenty dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

c). Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu osi obiektu mostowego i drogi oraz reperów roboczych.

d). W nawiązaniu do otrzymanych od Zamawiającego punktów wysokościowych, Wykonawca powinien wyznaczyć poza granicami korpusu drogowego robocze punkty wysokościowe w ilości nie mniej niż 2 szt.

e). Punkty główne osi drogi powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu rur metalowych, bolców stalowych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych położonych poza granicą robót ziemnych.

f). Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wyznaczonej osi mostu w stosunku do dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 2 cm.

g). Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

h). Rzędne reperów roboczych należy określić z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów stałych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Inspektora nadzoru dokona kontroli prawidłowości wytyczenia osi kładki i jego podpór oraz dojazdów w odniesieniu do dokładności wymaganych wg pkt. 5.

## **7. OBMIAR.**

Jednostką obmiarową robót jest 1 km wytyczonej osi obiektu mostowego kładki i dojazdów oraz 1 kpl wykonania inwentaryzacji powykonawczej wykonanych robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót Inspektor nadzoru dokona ich odbioru wg zasad odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odchyłki w wykonaniu prac pomiarowych, przekraczające dopuszczalne tolerancje spowodują nieodebranie ich przez Inspektora nadzoru, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Wykonane i odebrane roboty zostaną opłacone wg cen jednostkowych faktycznie wykonanych prac obejmujących:

- sprawdzenie wytyczenia punktów głównych i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie punktów głównych punktami dodatkowymi,
- wykonanie pomiarów kontrolnych w miarę postępu robót,
- utrwalenie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualnie odtworzenie pomiarów
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, Warszawa, 1979 r.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978 r.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983 r.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979 r.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983 r.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983 r.
8. Instrukcja GTS GG-00.01.02.
9. Dziennik Ustaw nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.

## **D. 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zdjęcia warstwy humusu w związku z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu usunięcie ziemi roślinnej ( humusu ) warstwą gr. do 15 cm w miejscu , w którym wykonywane będą roboty ziemne mające związek z remontem kładki

Zdjętą ziemię urodzajną należy składować w przyzmach poza granicami robót ziemnych, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru . Można jej będzie użyć do zahumusowania skarp nasypów, oraz terenu wokół kładki

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

### **2. MATERIAŁY.**

Brak.

### **3. SPRZĘT.**

Humus może być usuwany ręcznie lub mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót należy stosować koparki.

### **4. TRANSPORT.**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp nasypu.

Należy go zdjąć na głębokość jego faktycznego zalegania lub na głębokość wskazaną na roboczo przez Inżyniera.

Do wyceny należy przyjąć grubość 15 cm. Przy innych grubościach warstwy humusu należy proporcjonalnie zmienić cenę jednostkową zdjęcia humusu za 1 m<sup>2</sup>.

Zdjęty humus należy składać w regularnych przyzmach. Miejsce składania powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia go gliną lub innym gruntem nieorganicznym.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania w zakresie grubości i dokładności wykonania a także warunków składowania humusu w przyzmach.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiaru faktycznie wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST jest 1 m<sup>2</sup> przy grubości warstwy 15 cm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Inżynier dokona odbioru faktycznie wykonanych robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", w zakresie dotyczącym zasad odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Zapłata za roboty zostanie dokonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inżyniera robót obejmujących:

- sprowadzenie niezbędnego sprzętu,
- zdjęcie humusu na głębokość do 15 cm wraz z hałdowaniem w przyzmy,
- wyprofilowanie podłoża po usunięciu humusu,
- zabezpieczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

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

## **D-04.04.02b PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

Podbudowa zasadnicza, stanowiąca górną część podbudowy w nawierzchni drogowej, zapewnia przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej i podłoże.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.2.** Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

**1.4.3.** Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

**1.4.4.** Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.

**1.4.5.** Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

**1.4.6.** Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

**1.4.7.** Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

**1.4.8.** Kruszywo żużlowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

**1.4.9.** Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

**1.4.10.** Kategoria ruchu ( $\text{KR1} \div \text{KR6}$ ) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [22].

**1.4.11.** Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.

**1.4.12.** Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.

**1.4.13.** Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.

**1.4.14.** Destrukt asfaltowy – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od  $1,4 D$  mieszanki niezwiązanej).

**1.4.15.** Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej SST. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

**1.4.16.** Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

**1.4.17.** Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

**1.4.18.** Symbole i skróty dodatkowe

% m/m procent masy,

NR brak konieczności badania danej cechy,

CRB kalifornijski wskaźnik nośności, %

SDV obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,

ZKP zakładowa kontrola produkcji.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], 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. Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

#### 2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [17] i niniejszą SST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [20] i PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[5]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>C</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [5]	4.3.2	Kat. G <sub>T</sub> 20/15 (tj. dla stosunku D/d $\geq 2$ i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia

			deklarowanego przez producenta wynoszą $\pm 15\%$ )
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [5]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. $GT_{F10}$ (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 10\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 3\%$ ).Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. $GT_{A20}$ (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 20\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 4\%$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 [6]	4.4	Kat. $FI_{50}$ (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi $\leq 50$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [7]	4.4	Kat. $SI_{55}$ (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi $\leq 55$ )
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [8]	4.5	Kat. $C_{90/3}$ (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest $> 4$ )
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest $> 22$ )
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [10]	5.2	Kat. $LA_{40}$ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles $\leq 40^{**}$ )
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [9]	5.3	Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala $> 50$ ))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.5 i 7.3.2	Kat. $W_{cmNR}$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{***}$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [14]	6.2	Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [14]	6.3	Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]	6.4.2. 1	Kat. $V_5$ (tj. pęcznienie $\leq 5\%$ objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]	6.4.2. 2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieco- wym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.2 [14]	6.4.2. 3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [15]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 [13]	7.2	Kat. $SB_{LA}$ Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $> 8\%$ )

	i PN-EN 1097-2 [10]		
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [12]	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skały osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> ****)
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
<p>*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych</p> <p>**) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa</p> <p>charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA≤35</p> <p>***) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność</p> <p>****) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p>			

#### 2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanej,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 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 oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki,
- odcinek próbny,

4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego**

#### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanых do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

#### **5.4.2. Wymagania wobec mieszanek**

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

1. 0/31,5 mm,
2. 0/45 mm,
3. 0/63 mm.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2 [18].

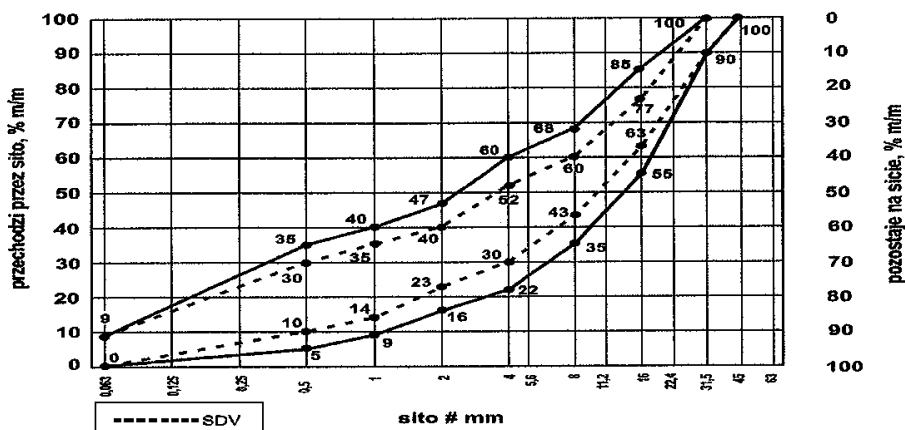
Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, określana wg PN-EN 933-1 [5], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 [5] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [5]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklarowana przez dostawcę/producenta.

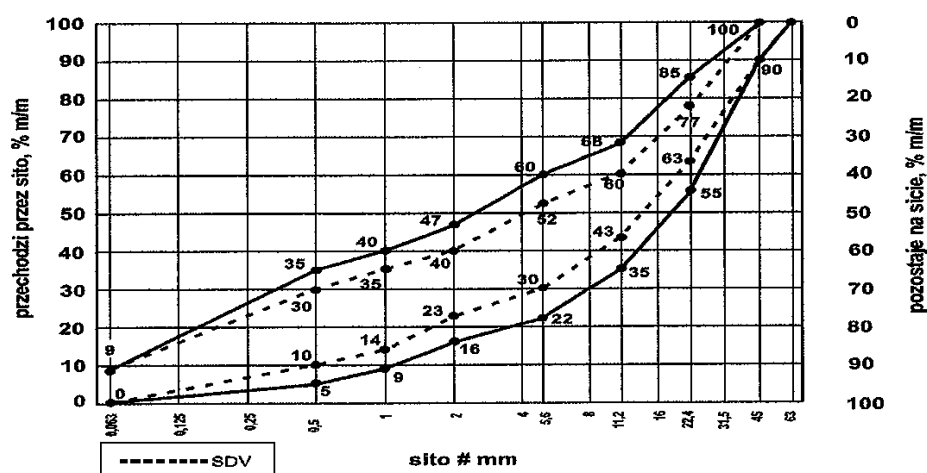
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.





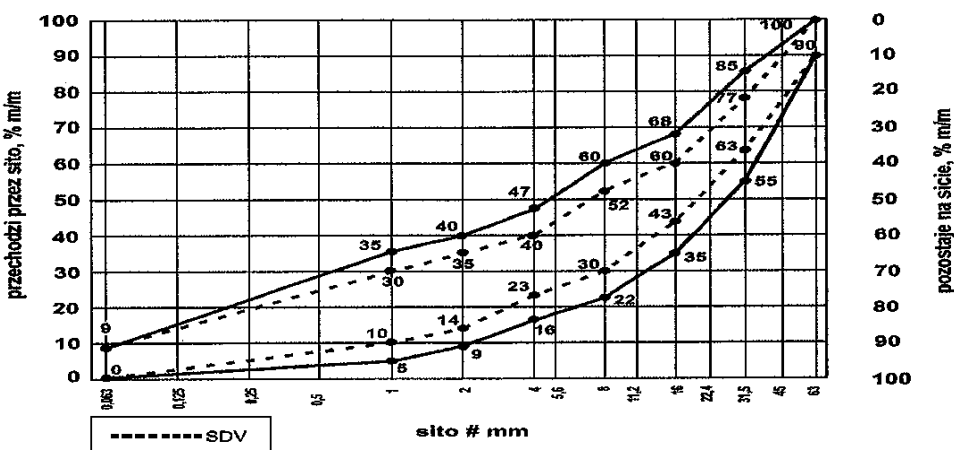
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej

do warstw podbudowy



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej

do warstw podbudowy



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18], w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47 [19], a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

#### Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wymagania wobec mieszanek

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej  
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm

Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>9</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>***)</sup> , co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. nie wyższa niż		Kat. LA <sub>35</sub> (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. M <sub>DE</sub>		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [12]		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

<sup>\*)</sup> Gdy wartości obliczone z 1,4D oraz d/2 nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następny niższy wymiar sita. Jeśli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

<sup>\*\*)</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

<sup>\*\*\*)</sup> Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [18].

### 5.5. Podłoże pod podbudowę zasadniczą

Podłożem pod podbudowę zasadniczą jest podbudowa pomocnicza. Rodzaj podbudowy pomocniczej powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej. Wszystkie niezbędne cechy geometryczne podbudowy pomocniczej powinny umożliwić ułożenie na niej podbudowy zasadniczej.

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy zasadniczej

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [20] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [20] załącznik B.

#### **5.7. Wbudowanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### **5.8. Zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

#### **5.9. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.10. Impregnacja podbudowy zasadniczej**

Jeśli nie przewiduje się układania warstwy ścieralnej bezpośrednio po zagęszczeniu podbudowy zasadniczej można, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, zaimpregnować podbudowę zasadniczą asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.11. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej SST.

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 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działce roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość pyłów w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	Jw.
11	Inne właściwości mieszanki	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
12	Cechy środowiskowe	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5.12

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłużna	Wg [21]	Wg [21]
3	Równość poprzeczna	Wg [21]	Wg [21]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Rzędne wysokościowe	Wg [21]	Wg [21]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Różnice od grubości projektowanej ±10%

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST 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 (OST)

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne  |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze                                   |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne   |
| 4. | D-04.04.02a  | Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego |

### 10.2. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 5.  | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania   |
| 6.  | PN-EN 933-3   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości   |
| 7.  | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 1097-1  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| 10. | PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |
| 11. | PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości   |
| 12. | PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                     |
| 13. | PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania        |
| 14. | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| 15. | PN-EN 1744-3  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw   |
| 16. | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| 17. | PN-EN 13285   | Mieszanki niezwiązane – Wymagania   |
| 18. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2:   |



- Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
19. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego

**10.3. Inne dokumenty**

20. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D-05.03.23. NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **1. WSTĘP.**

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki betonowej związanych z remontem kładki w msc. Pruszków

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni ciągu pieszo rowerowego z kostki betonowej i obejmują swoim zakresem:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1 : 4 warstwą o grubości 5 cm,
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej o gr. 6 cm,
- wykonanie ustawienie obrzeży betonowych 8x30 cm
- zaspoinowanie styków płytek zaprawą cementowo-piaskową 1 : 2,
- wykonanie pomiarów kontrolnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### 2.2. Materiały stosowane do umocnienia.

- betonowa kostka gr. 6 cm z betonu kl. min. B 30.
- betonowe obrzeża gr. 8cm z betonu kl. min B30
- piasek wg BN-87/6774-04,
- cement portlandzki z domieszkami marki 32.5.
- woda spełniająca wymagania PN-88/B-32250.

#### 2.3. Kostka betonowa

Kostka betonowa powinna spełniać wymagania jak niżej:

- wytrzymałość na ściskanie odpowiadająca klasie betonu B 30,
- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- mrozoodporność > 100 cykli,
- właściwą geometrię kostki.

Kostka oraz obrzeża powinny posiadać atest producenta.

#### 2.4. Podsypki cementowo-piaskowe.

Podsypkę cementowo-piaskową 1 : 4 oraz zaprawę cementowo-piaskową 1 : 2 dopuszcza się wykonać bezpośrednio na budowie.

### 3. SPRZĘT.

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

Do zagęszczenia podłoża i podsypki cementowo-piaskowej należy użyć lekkich spalinowych zagęszczarek. Pozostałe roboty wykonane będą ręcznie.

### 4. TRANSPORT.

Warunki ogólne transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Materiał może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi dopuszczonymi przez Inspektora Nadzoru. Przewożone kostki powinny być w czasie transportu ułożone na płask i zabezpieczone przed przesuwaniem się.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod wykonanie podsypki powinno być wyrównane i wyprofilowane do właściwej rzędnej oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż 1,00.

#### 5.3. Wykonanie podsypki.

Na uprzednio przygotowanym podłożu należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1 : 4 grubości 3 cm. Górna powierzchnia podsypki powinna być wyprofilowana do spadków poprzecznych i podłużnych zgodnych z wymaganiami w Dokumentacji projektowej.

Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego niż 1,00.

#### 5.4. Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej.

Nawierzchnia będzie układana na długości ścian czołowych mostu. Spadki podłużne i poprzeczne nawierzchni z kostki należy nadać takie same jak na chodnikach.

Szerokość spoin pomiędzy kostkami nie powinna być większa niż 12 mm. Kostki po ułożeniu należy dogęścić zagęszczarką płytową. Kostki pęknięte lub uszkodzone powinny być wymienione na nowe. Po ubiciu kostek do wymaganego profilu poprzecznego i podłużnego, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej, nawierzchnię należy zamulić zaprawą cementowo-piaskową 1 : 2.

Głębokość zamulenia powinna wynosić minimum 4 cm. Zaprawa powinna tworzyć monolit z kostkami i całkowicie wypełniać spoiny.

Po wykonaniu zamulenia spoin Wykonawca zobowiązany jest do dokładnego oczyszczenia nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń ( np. resztek zaprawy, piasku, itp. ).

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

#### 6.1. Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości.

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

#### 6.2. Prowadzenie kontroli jakości.

Należy wykonać następujące badania i sprawdzenia:

- prawidłowość zagęszczenia podłoża  $I_s > 1,00$ ,
- zgodność spadków poprzecznych i podłużnych podłoża z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- grubość wykonanej podsypki piaskowej,

- zagęszczenie podsypki piaskowej  $I_s > 1,00$ ,
- zgodność profilu poprzecznego i podłużnego wykonanej nawierzchni z dokumentacją rysunkową,
- równość wykonanej nawierzchni,
- dokładność ubicia nawierzchni,
- prawidłowość wypełnienia spoin zaprawą,
- oczyszczenie nawierzchni,
- zgodność wbudowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej nawierzchni chodnika z kostki betonowej gr. 6 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## 9. PŁATNOŚĆ.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej nawierzchni chodnika.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania umocnienia,
- wyrównanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie nawierzchni chodnika z kostki betonowej z dobiciem,
- spoinowanie nawierzchni,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-86/B-02480    | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                        |
| 2. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 3. PN-91/B-06714-13 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.                 |
| 4. PN-91/B-06714-14 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń ilasto-gliniastych. |
| 5. PN-78/B-06714-19 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.          |
| 6. PN-66/B-06714-26 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.       |

## **M.11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE KAT. I – III. NA WYWÓZ**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruncie niespoistym, związanych z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem :

- Wykopy w gruncie kat. I - III na odwóz wraz z zabezpieczeniem i odwodnieniem na czas remontu podpór kładki - Wykop pod murki oporowe oraz rozbiórka ist. nasypu drogowego wzdłuż chodnika

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.0. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dopiero Wykonawca na podstawie projektów sporządzonych w ramach PZJ

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Pompy lub inny sprzęt do wykonania prac dopiero Wykonawca.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

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

#### **4.2**

Materiały mogą być przewożone środkami do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przemieszczaniem, pyleniem.

Ukopany grunt powinien być przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego gdy obudowa została policzona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Przy wykonywaniu robót na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentacji Projektowej. Jakiegokolwiek odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych i porównywania ich z Dokumentacją Projektową

W trakcie funkcjonowania odwodnienia wykopu należy, za pomocą właściwych metod, analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu zwierciadła wody gruntowej, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.

W przypadku natrafienia, w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności gorszej od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien podjąć wszystkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.

Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopu przez:

- a). natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła,
- b). obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

### 5.2. Wykonanie wykopów.

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, żeby można po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Przy wykonywaniu wykopów na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu. Należy wracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia, należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji. W takich sytuacjach najlepsze jest wypełnienie przegłębienia betonem przewidzianym na korek pod ławy fundamentowe.

### 5.3. Wymiary wykopów fundamentowych.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej.

Wykopy należy wykonywać z dokładnością w stosunku do projektowanych wymiarów:

- w planie  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm.

### 5.4. Odwodnienie wykopów.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwić jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie robót ziemnych i



mostowych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiednie spadki na dnie wykopów, umożliwiające szybki odpływ wody poza obrys ław fundamentowych, skąd należy ją odpompować.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych ( opadowych ) i gruntowych.

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

5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach ziemnych.

Za bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi zatrudnionych na budowie odpowiada Wykonawca. Przy wykonywaniu robót należy:

- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- pozostawić na krawędzi wykopu pas o szerokości 0,5 m jako wolny bez urobku,
- środki transportowe ustawiać w odległości co najmniej 2,00 m od krawędzi skarpy,
- rozstawiać środki transportowe tak, żeby między nimi było przejście o szerokości co najmniej 1,50 m,
- sprawdzać stan skarp wykopów po każdych opadach deszczu,
- unikać przebywania w zasięgu pracy sprzętu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Kontrola prawidłowości wykonywania robót ziemnych.

W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do kontroli jakości wykonywanych robót.

Kontrola polega na sprawdzaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej SST oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a). zapewnienie stateczności skarp,
- b). dokładność wykonania wykopów ( usytuowanie i wykończenie ).

## 7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Obmiar robót ziemnych.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> wykonania robót. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 9. PŁATNOŚĆ.

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 9.

Płatność się za 1 m<sup>3</sup> wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, z oceną jakości robót i na podstawie wyników pomiarów.

W zakres ceny jednostkowej wchodzi:

- sporządzenie PZJ
- prace pomiarowe oraz badania laboratoryjne wymagane w specyfikacji technicznej
- wytyczenie zakresu robót ziemnych,

- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian i wykopu
- odwodnienie dna wykopu wraz z odprowadzeniem wody w czasie prowadzenia robót fundamentowych, montażowych, żelbetowych
- sprowadzenie niezbędnego sprzętu,
- wykonanie umocnienia ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem i odwozem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowi własność Wykonawcy
- wykonanie robót ziemnych,
- odwiezienie urobku na miejsce składowania,
- niezbędne prace kontrolne,
- oznakowanie strefy robót.
- uporządkowanie miejsca budowy

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-68/B-06050. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
2. BN-72/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
3. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM Warszawa 1978 r.

#### **M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW I ODTWORZENIE NASYPÓW.**

##### **1. WSTĘP.**

###### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania zasypanki murków oporowych , podpór kładki , formowania stożków/skarp , (grunt z dokopu) , z związanych z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

###### **1.2. Zakres stosowania SST.**

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu zasypanie murków oporowych , podpór kładki , formowania stożków/skarp , (grunt z dokopu)

###### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

$P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 w g/cm<sup>3</sup>,

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego wg PN-B-04481 w g/cm<sup>3</sup>, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu w [ mm ],

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu w [ mm ].

**Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

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

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

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

##### **2. MATERIAŁ.**

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

Podział gruntów pod względem wysadzinowości oraz pod względem przydatności do budowy nasypów podaje PN-S-02205:1998.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę w maksymalnym stopniu wykorzystane do odtworzenia nasypów na dojazdach do kładki. Przed dokonaniem wbudowania gruntu z wykopu powinno się zbadać jego przydatność. Dopuszcza się zasypanie ław fundamentowych do ich pełnej wysokości gruntem rodzimym jeżeli spełniają odpowiednie warunki i nie są to: grunty organiczne – o zawartości części organicznych >2% , materiały agresywne w stosunku do budowl , wskazujące pęcznienie , odpady chemiczne , odpady ze spalania śmieci , grunty zawierające frakcje powyżej 100mm

Jako materiał służący do wykonania zasyпки przyczółków oraz na stożki przy przyczółkach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 3 i współczynnika filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s oraz kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 30^\circ$ . Grunty przewidziane na nasypy nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi ( zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2 % ).

Jeśli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte na jego koszt i wykonane повторно z gruntów o odpowiednich właściwościach.

### **3. SPRZĘT.**

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

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu i transportu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscu w miejscu ewentualnego dokopu - w czasie odpajania, jak i w czasie transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt stosowany do wykonywania nasypów podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do robót ziemnych mogą być użyte następujące sprzęty:

- koparki samochodowe lub gąsiennicowe,
- ładowarki, spycharki lub równiarki,
- gładkie walce stalowe,
- walce ogumione,
- lekkie, średnie i ciężkie walce wibracyjne
- zagęszczarki płytowe wibracyjne do 200 kg,
- sprzęt do spryskiwania wodą.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów.

### **4. TRANSPORT.**

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

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Do transportu urobku ziemnego z ewentualnego dokopu mogą być użyte samochody samowyładowcze lub ciągniki kołowe z przyczepami samowyładowczymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne zasady budowania nasypów.**

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

#### **5.2. Grunty z dokopu.**

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania nasypów.

#### **5.3. Wykonanie i zagęszczenie nasypu.**

Wykonawca, przed rozpoczęciem wznoszenia nasypów, powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża pod nasyp, do głębokości 0,5 m od powierzchni dna wykopu. Wartość wskaźnika zagęszczenia w podłożu nie powinna być mniejsza niż  $I_s = 0,97$ . Jeżeli wartość będzie mniejsza należy go dogęścić.

Nasyp powinien być budowany na gładkiej powierzchni. Przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu. Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego określonego w dokumentacji technicznej.

Nasypy należy wznosić warstwami o równej grubości, dobranej w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a). przy zagęszczaniu lekkimi walcami – max. 20 cm,
- b). przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi – max. 40 cm.

Zasyпка ław fundamentowych powinien być zagęszczana ręcznie a wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 0,97 wg Proctora.

Zasyпка ścian przyczółków grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 wg Proctora, z wyjątkiem skarp stożków przy skrzydełkach, gdzie powinien wynosić co najmniej 0,97 wg Proctora.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej ( z tolerancją  $\pm 2\%$  ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych w pkt. 6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw ( np. wapna ). Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

#### 5.4. Uformowanie stożków nasypów przy przyczółkach.

Stożki nasypów powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ . Nierówność powierzchni wykonanego stożka, mierzona łątą o długości 3,00 m, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntów co najmniej 0,97 wg Proctora.

#### 5.5. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.6. Wykonywanie nasypów w czasie mrozów.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już warstwy nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

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

## 6.2. Kontrola wykonywania nasypów.

a). Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonywania nasypów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej SST:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzić wg PN-B-04481:
  - grunty do wykonywania nasypów nie powinny zawierać frakcji większych niż 50 mm,
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów powinien być wyższy niż 3.
- zawartość części organicznych należy sprawdzić metodą chemiczną ( I.W. Tiurina ) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
  - zawartość części organicznych w gruncie do nasypów nie powinna przekraczać 2 %.
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości ( zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera ), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”:
  - współczynnik filtracji dla gruntów nasypowych i na stożki nasypów powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

b). Należy przeprowadzić badania wykonania nasypu:

- badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt. 1.4 niniejszej SST oraz PN-S-02205:1998 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 150 m<sup>3</sup> objętości nasypu, lecz nie rzadziej niż 3 razy po jednej stronie przyczółka:
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$  ( dla stożków nasypu przy przyczółkach  $I_s \geq 0,98$  , dla zasypek ław  $I_s \geq 0,97$ ). Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia nasypów Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.
- wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:
  - odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania warstw nasypu nie powinny przekraczać  $\pm 2$  %.
- uformowanie powierzchni stożków nasypu przy przyczółkach:
  - stożki nasypów powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową,
  - odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać  $\pm 10$  %,
  - nierówność powierzchni wykonanego stożka ( wyrzuszenia i wklęsnięcia ), mierzona łatą o długości 3,0 m nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm,
  - rzędne skarp w stosunku do projektowanych nie powinny różnić się o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

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

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>3</sup> faktycznie wykonanego i odebranego nasypu. Objętość faktycznie wykonanych nasypów będzie mierzona w m<sup>3</sup> na podstawie wykonanych przez wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY.

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

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

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wyniki pozytywne, wykonane roboty Inżynier uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, Inżynier uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z SST i zgłosić je do ponownego odbioru.



## 9. PŁATNOŚĆ.

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

Wykonane faktycznie i odebrane roboty zostaną opłacone w/g ceny jednostkowej za 1 m<sup>3</sup> nasypu obejmującej:

- sprowadzenie niezbędnego sprzętu do wykonania robót ziemnych,
- prace pomiarowe,
- ukop i transport urobku do miejsca wbudowania lub z miejsca składowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu warstwami na zasypkę za przyczółkami oraz na stożki
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntu,
- wykonanie zabezpieczeń miejsca robót,
- rekultywacja dokopu,
- niezbędne pomiary i badania laboratoryjne.

Powyższe roboty obejmują również przeprowadzenie wymaganych w SST pomiarów i badań.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
2. PN-60/B-04493. Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
3. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
4. BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
5. BN-64/8931-02. Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
6. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. PN-68/B-06050. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
8. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM Warszawa 1978 r.

### M.12.01.03. STAL ZBROJENIOWA KLASY A-IIIN.

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia w elementach konstrukcyjnych budowanych obiektów mostowych w ramach inwestycji remont kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia elementów konstrukcyjnych remontowanego mostu.

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia,
- b) montażem zbrojenia,
- c) kontrolą jakości robót i materiałów.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane niniejszej ST 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

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

##### 2.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi stosuje się stal klasy A-IIIN.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN gatunku RB500W (BSt500S) Ø10 - B500SP, Ø12,16 - B500B wg PN-ISO 6935-2 i PN-ISO 6935-2/Ak o następujących parametrach:

- a) średnica pręta:  $8 \div 32$  mm,
- b) charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk} \geq 500$  MPa,
- c) obliczeniowa granica plastyczności  $f_{yd} \geq 420$  MPa,
- d) charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie:  $f_{tk} \geq 575$  MPa,
- e) stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności  $f_{tk}/f_{yk} = 1,15 \div 1,35$
- f) moduł sprężystości  $E_a = 210$  MPa,
- g) wydłużenie próbki pod maksymalnym obciążeniem  $\geq 8$  %,
- h) zginanie do kąta  $60^\circ$ : brak pęknięć i rys w złączu.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi posiadać Aprobatę Techniczną i być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- a) oznaczenie stali do zbrojenia betonu zgodne z PN-ISO 6935-2,
- b) dane ujęte w punkcie cechowania stali do zbrojenia betonu wg normy powyżej,
- c) datę badania,
- d) masę partii materiału do badań,
- e) wyniki badań.

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

- a) znak wytwórcy,
- b) średnica nominalna,
- c) znak stali,
- d) numer wytopu lub numer partii,
- e) znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

##### 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

##### 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

### 3. SPRZĘT

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### 4. TRANSPORT

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

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

#### 5.1. Przygotowanie zbrojenia

##### 5.1.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### 5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

##### 5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

##### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ . Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### 5.2. Montaż zbrojenia

##### 5.2.1. Wymagania ogólne

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 określona jest w dokumentacji projektowej.

##### 5.2.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

#### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- b) sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,

## **6.2. Kontrola zbrojenia**

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje poniższa tablica.

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalne odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg Projektu)	dla $L < 6$ m dla $L \geq 6$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Projekcie)	dla $L < 0,5$ m dla $0,5 \leq L < 1,5$ m dla $L \geq 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów:		
otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0,5$ m dla $0,5 \leq h < 1,5$ m dla $h \geq 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 5$ cm $a < 20$ cm $a < 40$ cm $a \geq 40$ cm	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
odchylenie w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 25$ cm $b < 50$ cm $b < 150$ cm $b \geq 150$ cm	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej nie powinna przekraczać 10 mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 kg (jeden kilogram) i/lub 1 t (jedna tona).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg i/lub t) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

## **8. ODBIÓR 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 Inspektora nadzoru jeżeli badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- a) pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją projektową i ST,
- b) inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- a) zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją projektową,
- b) zgodności z Dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- c) rozstawu strzemion,
- d) prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- e) zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

#### 9. Podstawa płatności

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

##### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- b) koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- c) oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- d) łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- e) montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- f) wykonanie badań i pomiarów,
- g) oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

##### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- a) roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- b) prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

[1] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne.”

##### **10.2. Normy**

- [2] PN-EN 10002-1 Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- [3] PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- [4] PN-ISO 6935-2/Ak Stal do betonu. Pręty żebrowane.
- [5] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [6] PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- [7] PN-H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [8] PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [9] PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [10] PN-M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

## **M.13.01.01. BETON KLAS C 20/25 I WYŻSZYCH.**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w elementach monolitycznych.

#### **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 zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**1.4.3. Beton konstrukcyjny** - beton zwykły według PN-EN 206-1 w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

**1.4.4. Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**1.4.5. Klasa wytrzymałości na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ckcyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ckcube}$ ) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

**1.4.6. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.4.7. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem (wodoszczelność)** – głębokości penetracji wody pod stałym ciśnieniem 500±50 kPa działającym przez okres 72±2 godzin.

**1.4.8. 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**

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.1. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego**

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż:

- a) F100 w klasie ekspozycji XF1,
- b) F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- c) F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- a) 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- b) 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- c) 40 mm w klasie ekspozycji XA3.



Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 60 mm.

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej

### 2.2.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- a) cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- b) cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- c) cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 do 0,9% (zaleca się do elementów masywnych).

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I o wysokiej odporności na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1.

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

### 2.2.2. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Właściwości kruszywa	Wymagania	
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: - $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm - $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/15	
Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie: - $D/d < 4$ - $D/d \geq 4$	G <sub>T</sub> 15 G <sub>T</sub> 17,5	
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>1,5</sub>	
Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	C <sub>100/0</sub>	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %:	6	LA <sub>25</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	2	LA <sub>40</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SB <sub>LA</sub>	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> deklarowana przez producenta	
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 <sup>1)</sup>	
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie wg PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS <sub>0,2</sub>	
Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1	
Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, rozdz. 7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02	

Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1, p. 15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
<sup>1)</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %	

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego:	wg PN-EN 12620, tablica C.1
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności wg PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 <sup>1)</sup>
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie wg PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS <sub>0,2</sub>
Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1, p. 15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
<sup>1)</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.	

### 2.2.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### 2.2.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2.

W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- a) zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- b) zawartość alkaliów,
- c) oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników

mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C30/37.

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

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1.

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- a) 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- b) 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- c) 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa $D \leq 16,0$ mm
0,25	3 - 8
0,5	7 - 20
1,0	12 - 32
2,0	21 - 42
4,0	36 - 56
8,0	60 - 76
16,0	100
22,4	-
31,5	-

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykroczać:

- a) powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- b) poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 - 6,0	4,5 - 6,5	- 0,5 +1,0

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 p. 8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy

większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- a) dokładność dozowania poszczególnych składników,
- b) dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- c) równomierne rozprowadzenie składników,
- d) uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 podano w tablicy:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1.

### 4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

#### 4.1. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- a) cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- b) cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

#### 4.2. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

#### 4.4. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- a) mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- b) pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu.

W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- a) pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- b) pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- c) urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera. Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- a) organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- b) specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- c) sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- d) sposób transportu mieszanki betonowej,
- e) projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- f) harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- g) sposób pielęgnacji betonu,
- h) sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- i) metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- j) zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) wytwarzanie mieszanki betonowej,
- c) układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- d) pielęgnację betonu,
- e) wykańczanie powierzchni betonu,
- f) roboty wykończeniowe.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- a) prawidłowość wykonania zbrojenia,
- b) zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- c) czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- d) przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- e) prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
- f) prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- g) gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.



Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

#### **5.4. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

##### **5.4.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.2.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

##### **5.4.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- a) w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- b) prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- c) w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- d) w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- e) w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- a) w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibrаторami wglębnymi,
- b) w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibrаторów wglębnych buławowych, należy używać wibrаторów wglębnych prętowych,
- c) przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- d) przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- e) przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- a) datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- b) wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- c) daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- d) temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

##### **5.4.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibrаторów powierzchniowych, skuteczny promień działania



każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- a) wibratory wgłębne (pograżalne) 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,
  - b) niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
  - c) odległość sąsiednich zagłębień wibratora pograżalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
  - d) grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
  - e) wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
  - f) grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
  - g) belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
  - h) 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,
  - i) górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.
- Zabrania się wyladunku mieszanki na jedną hałdę i rozproszanie jej za pomocą wibratorów.

#### **5.4.5. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- a) usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- b) obfite zwilżenie wodą,
- c) zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.4.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu**

##### **5.4.6.1. Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### **5.4.6.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### **5.5. Pielęgnacja betonu**

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- a) chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- b) utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- c) polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- a) zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- b) pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- c) zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

## **5.6. Wykończenie 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 konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami 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. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

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 według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

## **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 istniejących warunków terenowych, takie jak:

- a) odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- b) roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

### 6.1. 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 właściwości użytkowych, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- b) wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

#### 6.2.1. Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1.

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- a) wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
  - b) czasu wiązania według PN-EN 196-2,
  - c) stałości objętości według PN-EN 196-3.
  - d) Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.
- Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

#### 6.2.2. Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- a) składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- b) kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- c) zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- d) zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w ST pkt. 2.2.2.

#### 6.2.3. Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

#### 6.2.4. Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2.

### 6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

#### 6.3.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- a) konsystencja mieszanki betonowej,
- b) zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu:
- c) wytrzymałość betonu na ściskanie,
- d) odporność betonu na działanie mrozu,
- e) głębokość penetracji wody pod ciśnieniem,
- f) nasiąkliwość betonu.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

#### 6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m<sup>3</sup> mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną nie powinna być większa niż:

a)  $\pm 20$  mm według stożka opadowego konsystencja S2,

b)  $\pm 30$  mm według stożka opadowego konsystencja S3.

#### **6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej 3 razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

#### **6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu**

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

#### **6.3.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Beton kap chodnikowych narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż F150.

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>3</sup> betonu i nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.5.1.

Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250.

Badanie mrozoodporności należy określać dla betonu z cementem CEM II po 56 dniach, a z cementem CEM III po 90 dniach dojrzewania.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze  $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  i odmrażania w temperaturze  $+18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , spełnione są następujące warunki:

a) próbka nie wykazuje pęknięć,

b) łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

#### **6.3.6. Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem**

Beton kap chodnikowych narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 60 mm.

Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>3</sup> betonu i nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

#### **6.3.7. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Beton kap chodnikowych mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi powinien cechować się nasiąkliwością nie przekraczającą 5%.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania

obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>3</sup> betonu i nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

#### **6.4. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

### **8. ODBIÓR 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 według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- d) wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- e) opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- f) przygotowanie i transport mieszanki,
- g) ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- h) przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- i) wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- j) wykonanie przerw dylatacyjnych,
- k) wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- l) oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- m) wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

#### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

[11] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne.”

#### **10.2. Normy**

[12] PN-EN 196-1 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

[13] PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu

[14] PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

[15] PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku



- [16] PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [17] PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- [18] PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
- [19] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- [20] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
- [21] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- [22] PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
- [23] PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- [24] PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- [25] PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- [26] PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
- [27] PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- [28] PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- [29] PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- [30] PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
- [31] PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
- [32] PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [33] PN-B-06250 Beton zwykły
- [34] PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
- [35] PN-B-06714-46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
- [36] PN-S-10040 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
- [37] PN-S-10042 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
- [38] PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- [39] PN-S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
- [40] PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
- [41] PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- [42] PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
- [43] PN-EN 12390-1 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- [44] PN-EN 12390-2 Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- [45] PN-EN 12390-3 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
- [46] PN-EN 12390-8 Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
- [47] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- [48] PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- [49] PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
- [50] PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
- [51] PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
- [52] PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- [53] PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych



„Remont kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719 ”

### **10.3. Inne**

- [54] Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

### **M.13.02.01. BETONY NIEKONSTRUKCYJNE KLASY PONIŻEJ C 20/25.**

#### **1. WSTEP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 związanych z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25, w elementach niekonstrukcyjnych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Beton niekonstrukcyjny** - beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z ST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”.

##### **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**

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

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, 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-EN 206-1.

##### **2.1. Wytrzymałość betonu**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### **2.2. Składniki mieszanki betonowej**

###### **2.2.1. Cement**

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement powszechnego użytku. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

W przypadkach wątpliwych, przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

a) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,

b) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 197-1:2002.

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozcnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 oraz BN-88/6731-08.

###### **2.2.2. Kruszywo**

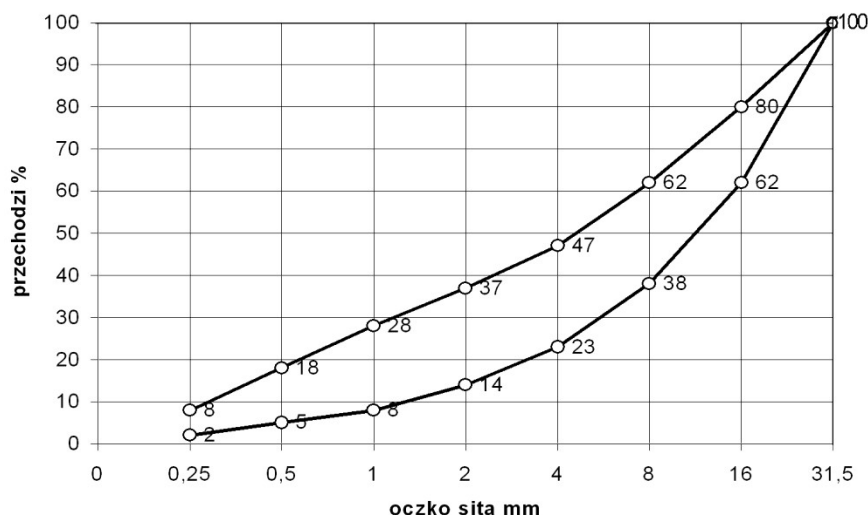
Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

a) jako kruszywo grube powinno być stosowane kruszywo naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,

b) łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,

c) przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania pkt. 2.4,

d) ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C20/25)

Przed użyciem poszczególnych partii 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-EN 12620),
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących (lub na podstawie atestu producenta):

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (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-EN 933-1.

- należy prowadzić kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6,

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami PN-EN 12620, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji kruszywa.

### 2.2.3. 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 1008:2004.

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające. Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną oraz atest producenta.

## 2.3. Skład mieszanki betonowej

### 2.3.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-EN 206-1. 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:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wartość stosunku w/c powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem,
- odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm:
  - konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej od 7 s do 13 s (K-3 wg PN-EN 12350-2), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be i  $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym,

- ilość zaprawy i łączną ilość cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm podano w tablicy 1.

Tablica 1. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej

Rodzaj elementu	Zalecana ilość zaprawy w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm, w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej
Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450 ÷ 550	80

- c) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- d) zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7, nie powinna przekraczać 2%.
- e) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 400 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera. Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej wynosi 270 kg.
- f) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10° C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub><sup>G</sup>.

### 2.3.2. Wymagane właściwości betonu

Dla betonu podłoża, którego zadaniem jest jedynie ochrona zbrojenia fundamentów, płyt przejściowych przed zanieczyszczeniem gruntem (warstwa wyrównawcza), należy przeprowadzić jedynie badanie wytrzymałości na ściskanie (klasa wytrzymałości).

Tablica 2. Klasyfikacja wytrzymałościowa betonów

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Min. wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach	
	walcowych f <sub>ck,cyl</sub> [MPa]	sześcienne f <sub>ck,cube</sub> [MPa]
C8/10 (B10)	8	10
C12/15 (B15)	12	20
C16/20 (B20)	16	15

## 3. SPRZĘT

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

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”, pkt. 3.

## 4. TRANSPORT

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

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”, pkt. 4.1, 4.2 i 4.3.

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

### 5.1. Zalecenia ogólne

#### 5.1.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST i z wymaganiami normy PN-EN 206-1 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, projekt technologiczny betonowania.

#### 5.1.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) wytworzenie mieszanki betonowej,
- c) podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,

- d) pielęgnację betonu,
- e) roboty wykończeniowe.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

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

- a) zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- b) prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- c) gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”, pkt. 5.3.

#### **5.4. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

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-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”, pkt. 5.4.

#### **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- a) odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- b) roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. 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 właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

Kontroli podlega wytrzymałość betonu na ściskanie.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 206-1 oraz ST M-13.01.01

„Beton konstrukcyjny”, pkt. 6.3. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt. 2.3 niniejszej ST.

#### **6.3. Tolerancje wymiarów**

Rzędne wierzchu „korka” betonowego nie powinny się różnić się od projektowanych więcej niż o 1 cm.

Grubość warstwy „korka” nie powinna być lokalnie mniejsza od projektowanej o więcej niż 2 cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

### **8. ODBIÓR 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 pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie betonu podłoża pod fundamenty i płyty przejściowe.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,

- c) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- d) wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- e) opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- f) przygotowanie i transport mieszanki,
- g) ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- h) wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacja projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- i) oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- j) wykonanie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- k) odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST.

## **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

[1] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

[2] M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny”.

### **10.2. Normy**

[3] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

[4] PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.

[5] PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

[6] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

[7] PN-EN 12620 Kruszywa mineralne do betonu.

[8] PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.

[9] PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.

[10] PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

[11] PN-EN 933-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

[12] PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości gęstości ziaren i nasiąkliwości.

[13] 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.

[14] PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

[15] PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

[16] PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.

[17] PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

### **10.3. Inne**

[18] 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.



### M.13.07.03 HYDROFOBIZACJA POWIERZCHNI BETONOWYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru hydrofobizacji powierzchni betonowych wraz z ich reprofilacją powierzchni bet. gr. od 2-7 mm związanych z remontem podpór kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

##### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia hydrofobizacji powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich powłokami silikonowo-mikroemulsyjnym, które stanowią impregnat hydrofobizujący o wysokich zdolnościach penetracyjnych.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

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

**Impregnacja hydrofobizująca** – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione, a jedynie ich ścianki są powleczone preparatem. Wygląd zewnętrzny pozostaje prawie bez zmian.

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY.

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

##### 2.2. Wymagania szczegółowe.

Do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych można stosować tylko materiały, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub ITB. Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania hydrofobizacji podano w tab. 1

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Gęstość	kg/dm <sup>3</sup>	od 0,85 do 0,95	PN-EN ISO 2811-1
2	Lepkość dynamiczna w temp. +20oC	mPas	od 1 do 10	PN-EN ISO 3219

3	Czas przydatności do użycia po rozcieńczeniu wodą	h	12	Procedura badawcza IBDiM TWm-24/2007
4	Zawartość ciała stałego (nierozcieńczony)	%	100	
5	Baza materiałowa		mikroemulsja silikonowa	
6	Odporność chemiczna		na wodę i sole odładowe	
7	Absorbpcja wody		< 7,5 %	PN-EN 13580
8	Odporność na alkalia		< 10 %	PN-EN 13580

Wymagania dotyczące wykonanej hydrofobizacji betonu podano w tab. 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Stan powierzchni po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura badawcza IBDiM Nr PO-2
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 30	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X5

## 2. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub pędzli. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

## 3. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.3. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.4.1. Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości, zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

Program Zapewnienia Jakości podlega akceptacji przez Inżyniera. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających minimum świadectwa ukończenia szkoleń dostawcy materiałów dla określonego projektu. Nadzór średni i wyższy ma obowiązek legitymowania się świadectwami kwalifikacyjnymi wydanymi przez branżowy instytut lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

#### 5.4.2. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia wykonanej warstwy hydroizolacji z podłożem betonowym. Należy usunąć mleczko cementowe, pozostałości starych powłok i środków adhezyjnych. Podłoże musi być czyste i odpylone, wolne od olei i wykwitów. Najlepsze efekty daje mycie szczotką z odpowiednim detergentem albo lekkie przez piaskowanie powierzchni. Rysy o rozwarości powyżej 200 µm muszą zostać naprawione przed wykonaniem warstwy hydrofobowej.

Wytrzymałość na odrywanie metodą pull-off (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić  $\geq 1,5$  MPa. Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego oznaczenia wynosi 1,0 MPa. Bezpośrednio przed wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych podłoże należy odpylić.

#### **5.4.3. Warunki dla prowadzenia robót**

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- temperatura powietrza nie niższa niż  $+8^{\circ}\text{C}$ , lecz nie wyższa niż  $+30^{\circ}\text{C}$ .
  - temperatura podłoża nie niższa niż  $+8^{\circ}\text{C}$ , lecz nie wyższa niż  $+30^{\circ}\text{C}$ .
  - temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy.
  - wilgotność powietrza nie wyższa niż 85 %.
  - wilgotność podłoża nie wyższa niż 5 %.
- Świeżą powłokę należy chronić przed opadami deszczu.

#### **5.5. Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonowych**

Hydrofobizacji nie należy wykonywać na świeżych betonach i zaprawach. Dla betonów zwykłych hydrofobizację należy wykonać po 28 dniach dojrzewania, a dla zapraw PCC po 7 dniach dojrzewania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy wałków lub pędzli albo mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. Powłoka ochronna powinna się składać z minimum 2 warstw o łącznej grubości od 100  $\mu\text{m}$  do 250  $\mu\text{m}$ . Zalecana grubość powłoki w 2 cyklach powinna wynosić 135  $\mu\text{m}$ .

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

Zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy. Sposób prowadzenia prac związanych z wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża**

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

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie jakości wykonania powłok,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta
- kontrola ilości warstw.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej STWiOR. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

##### **6.2.2. Badanie wytrzymałości podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża betonowego. Po przygotowaniu podłoża Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm (wg zasady min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

##### **6.2.3. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040

##### **6.2.4. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 ST.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> ( jeden metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego zabezpieczenia antykorozyjnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych). Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót. Wykonawca jest obowiązany przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, który powinien być zgodny z wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru hydrofobizacji powierzchni betonowych, przedmiotowymi normami oraz niniejszą ST.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- każda wykonana warstwa powłoki.
- sprawdzenie zgodności z Rysunkami,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

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

#### **8.2.2. Odbiór końcowy robót**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych i i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **1. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonowych,

- pielęgnację wykonanej powłoki zabezpieczającej,
  - zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
  - wykonanie wymaganych badań.
  - uporządkowanie miejsca pracy.
- W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **2. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-EN 1504-10:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac

PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

PN-EN 1504-8:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności

PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów

### **10.2 Inne dokumenty.**

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych, drogowych obiektów inżynierskich.

Część 1. Wymagania. Opracowanie iBDiM 2002.

Procedury badawcze IBDiM.

Aprobaty Techniczne IBDiM.

Karty Techniczne materiałów.

## **M.14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO KŁADKI.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.2. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej ST jest opis robót, obejmujący, zgodne z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi, wymagania oraz zasady kontroli jakości materiałów i procesów produkcyjnych związanych z wykonaniem i wbudowanie stalowej konstrukcji nośnej, w związku z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem konstrukcji stalowej ustroju niosącego mostu ze stali S355 J2N

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.4.1. Kontrola wewnętrzna** - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**1.4.2. Kontrola odbiorcza** - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**1.4.3. Świadectwo odbioru 3.1.** - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

#### **2.2. Akceptowanie użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

#### **2.3. Stal konstrukcyjna**

##### **2.3.1. Gatunek stali**

Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej wykorzystane będą dźwigary walcowane HEB 450 na belki główne oraz ceowniki [240 na poprzecznicę pośrednie.

##### **2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204[51].
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1[24],
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO oraz certyfikat hutniczy typu 3.1. zgodny z PN-EN 10204[51].

Badania stali przeprowadza personel wytwórcy w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję. Rodzaje dokumentów kontrolnych stanowiących zaświadczenie o wynikach badań przekazywanych zamawiającemu wykonanych zgodnie z zamówieniem określa norma PN-EN 10204[51].

#### **2.4. Wyroby ze stali konstrukcyjnej**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025[24].

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej muszą spełniać wymagania:

- a) być udokumentowane certyfikatem kontroli
- b) mieć trwałe odczytanie zgodne z zamówieniem



Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Znaki powinny być umieszczane w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy. Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywania robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem kontroli jakości wytwórni.

#### 2.5. Materiały spawalnicze i śruby montażowe

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2[63], PN-EN 26157-1[64], PN-EN ISO 4759-1[76],
- dla sworzni wg PN-EN ISO 13918 [77]
- dla podkładek wg PN-EN ISO 7089 [73], PN-EN ISO 7091[74], PN-EN ISO 4759-3[75]
- dla elektrod otulonych wg PN-EN 757[68], PN-EN 499 [72], PN-EN ISO 2560
- druty spawalnicze wg: PN EN 440[69], PN-EN 756[68], PN-EN 1668[70], PN-EN 758 [67], PN-EN 12535[71], PN-EN 12072[93]
- dla topników wg PN-EN 760[66]
- dla gazów wg PN-EN 439[65]

Do każdej partii wyrobu Wytwórcy konstrukcji wystawi zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres Wytwórni
- b) oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych
- c) masę netto wyrobu lub liczbę sztuk
- d) wyniki badań
- e) podpis i pieczęć Wytwórni

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwyty białych kryształów jest zabronione.

Łączniki do połączenia konstrukcji stalowej z płytą betonową

Do połączenia konstrukcji stalowej dźwigarów z płytą betonową należy stosować sworznie typu Nelsona zgodnie z projektem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 [6] pkt.

##### 2.4.1.2.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

#### 4.2. Transport dostawa i składowanie

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- łączniki,
- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub

ześlizgnięcia w trakcie transportu,

- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
  - drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
  - elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
  - dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
  - w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru
- Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Stal konstrukcyjną należy składować na podkładach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska powinny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenia się wód opadowych lub śniegu. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-K-02057 [78] i PN-K-02056 [79].

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

#### 4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń.. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą (dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych, np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.
- należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcji) podparte w węzłach.

#### 4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia np. powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inspektor Nadzoru uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

#### 4.5. Transport elektrod

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inspektorowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

#### 5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Wykonawca przed rozpoczęciem produkcji przedstawi Inżynierowi do akceptacji Wytwórnię konstrukcji stalowej.

Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych dopuszczone będą wyłącznie zakłady i przedsiębiorstwa posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa (komisja Kwalifikacyjna Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe), lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez ww. komisję kwalifikacyjną ministerstwa. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inspektora nadzoru..

Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1).

Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego. Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Na podstawie dokumentacji projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru dokumentację wykonawczą, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacją wykonawczą powinna zawierać:

- a) rysunki warsztatowe
- b) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni
- c) program montażu i scalania konstrukcji na budowie
- d) program zabezpieczania jakości zabezpieczenia antykorozyjnego
- e) zestawienie ilości stali konstrukcyjnej

#### 5.1.2. Rysunki warsztatowe

Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-S-10052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

#### 5.1.3. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

- 1) harmonogram realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 4) informację o dostawcach materiałów,
- 5) informację o podwykonawcach,
- 6) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) projekt technologii spawania,
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach, w tym badań właściwości mechanicznych stali na próbkach wyciętych z żeber płyty ortotropowej,
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej.

#### 5.1.4. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego,
- 7) informację o podwykonawcach,

- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania,
- 10) projekt zabezpieczenia stateczności dźwigarów na czas betonowania płyty pomostu,
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera.
- 14) Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego jest przedmiotem odrębnej STWIORB

#### 5.1.5. Kontrola wykonywanych robót

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wywarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

#### 5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

##### 5.2.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości zastosowanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050[6], pkt.2.4.2.

##### 5.2.2. Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak aby były zachowane wymagania PN-S-10050[6], pkt.2.4.1.1.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Po cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 2-2-2-2 wg PN -M-69774[44]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie promieniem  $r=2$  mm lub większym. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem  $45^\circ$ . przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-S-10050[6].

##### 5.2.3. Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 29692-1 [38] lub starszymi PN-M-69014 [52], PN-M-69016[53] oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznie lub półautomatycznie). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

##### 5.2.4. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050[6] pkt.2.4.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-89/S-10050[6]. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050[6] prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- Podgrzanie do temperatury nie wyższej niż dopuszczalna dla danego gatunku stali wg instrukcji CEN/TR 10347[99].

- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+50^\circ\text{C}$ , bez użycia wody.

- Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (S355) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

##### 5.2.5. Oczyszczenie krawędzi



Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

#### 5.2.6. Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050[6], PN-M-04251[96], PN-EN ISO 9013[95]. Powierzchnie przylegające do siebie i powierzchnie do spawania powinny być przygotowane bądź wykonane zgodnie z PN-S-10050 pkt.2.4.3. Składanie konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z PN-S-10050 pkt.2.4.4.

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

#### 5.2.7. Szczepianie

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania Właściwych spoin,
- długość spoiny szczepnej powinna wynosić 3,4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczepne umieszczać w odstępach równych 20,30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

#### 5.2.8. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji wiaduktów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025[24].

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodni z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.8.

Po wykonaniu spoin szczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji. Nadatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

#### 5.2.9. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych, wykonywane wg projektu technologicznego spawania, może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścigowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścigowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

#### 5.2.10. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać aktualne uprawnienia. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5oC. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiały przewidziane w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenia o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa o gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpionie wg PN-M-69775[45] wg klasy wadliwości W2. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050[6].

Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN 719 [89] i PN-M-69009[42].

5.2.11. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.01.

Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.3. Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej

Wykonanie próbnego montażu przez Wytwórcę konstrukcji stalowej w Wytwórni jest warunkiem odbioru konstrukcji „na czarno” i zgody na przystąpienie do zabezpieczenia antykorozyjnego. Próbnny montaż wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050[6] pkt.2.4.4.5. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych poszczególnych elementów stalowej konstrukcji przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

Jeżeli Inspektor Nadzoru stwierdzi, że wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane podniesienie wykonawcze. O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inspektora nadzoru oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie. Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- a) stwierdzenie o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- b) linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- c) znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor Nadzoru, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) rysunki warsztatowe,
- 2) Dziennik Wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbnny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 8) ciężary elementów,
- 9) komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie Wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.5. Składanie konstrukcji

5.5.1. Przemieszczenie elementów konstrukcji do miejsca ich ostatecznego położenia

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesz z zachowaniem zasad bezpieczeństwa
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,



- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być naprawione przez Wykonawcę lub element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

#### 5.5.2. Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin szczepnych musi być to zaakceptowane przez Inspektora nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Spawanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050[6] i niniejszą SST.

Roboty spawalnicze na obiekcie można prowadzić w temperaturze powyżej 50C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenia jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi Inspektor Nadzoru osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację

badan w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.6. Mocowanie w konstrukcji stalowej łączników do współpracy z betonem

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera technologię wykonania uwzględniającą zapobiegania powstawania koncentracji naprężeń przy spawaniu łączników.

Łączniki powinny być zgrzewane do pasów górnych w Wytwórni przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego pasów.

Dopuszcza się wykonanie zgrzewania łączników w trakcie montażu na budowie pod warunkiem zabezpieczenia powierzchni pasów w miejscach przyszłych spoin oraz spełnienie powyższych wymagań.

Należy dążyć, by koniec swobodny sworzni był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu.

Łączniki powinny być zgrzewane do pasów górnych w Wytwórni przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego pasów.

Spoiny łączników i ich badanie powinny być określone w programie wytwarzania konstrukcji w Wytwórni.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi w celu zatwierdzenia przed zgrzewaniem następujące informacje:

- nazwę producenta i rodzaj urządzenia do zgrzewania
- określenie rodzaju źródła prądu
- opis łącznika i atesty materiału, z którego wykonane są łączniki.

Warunkiem prawidłowego montażu sworzni jest dobór natężenia prądu i czas zgrzewania, określony dla danego urządzenia. Inspektorowi Nadzoru może zażądać wykonania próbnych sworzni w celu oceny jakości złącza.

Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Sworznie i miejsca przewidziane do ich przymocowania muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

Zgrzewanie łączników i ich badanie należy określić w programie wytwarzania konstrukcji w Wytwórni. Dokumenty do odbioru: rysunki warsztatowe łączników, atesty materiałów, dzienniki spawania, protokoły badania spoin i pomiar geometrii elementów są załącznikiem co dokumentów odbiorowych całej konstrukcji.

#### 5.7. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z płytą żelbetową

Powierzchnia elementu, do którego mocowana jest płyta żelbetowa musi być pozbawiona zanieczyszczeń i i pokryta warstwą szczepną zgodnie z M-14.02.01. [2].

#### 5.8. Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projekcie montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inspektorowi Nadzoru. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inspektor Nadzoru musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-89/S-10050[6] pkt.2.6.3.i pkt.3.3.1.

Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inspektora nadzoru

Na podporach należy wyznaczyć w sposób trwały oś obiektu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk ruchomych należy wyznaczać dla temperatury 100C w odległościach od osi łożyska stałego odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przęsła wg dokumentacji projektowej i rysunków warsztatowych z uwzględnieniem tolerancji wykonawczych podanych w niniejszej SST.

#### 5.9. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.

#### 5.10. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany.

Rusztowania powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5\%$  rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5\%$  wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu  $\pm 5\text{cm}$ .

#### 5.11. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

#### 6.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy następuje na podstawie certyfikatu 3.1., potwierdzającego, że wykonana konstrukcja jest zgodna z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i STWIORB i podających wyniki badań.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor Nadzoru powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe
- 2) Dziennik Wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) protokoły odbiorów częściowych
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej

#### 6.3. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

#### 6.4. Tolerancje

##### 6.4.1. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

##### 6.4.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 6.4.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-S-10050[6].

#### 6.4.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

#### 6.4.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050[6], przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

#### 6.5. Sprawdzenie robót spawalniczych

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inspektora Nadzoru osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

##### 6.5.1. Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane zgodnie z PN-EN 287-1[10] przez Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inspektorowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

#### 6.4.2. Badanie spoin

Badanie spoiny i złączy spawanych jest elementem programu badań spoin i połączeń spawanych przez kontrolę wewnętrzną w Wytwórni. Badania na przygotowanych płytach próbnych należy wykonać dla wszystkich grubości blach i rodzajów spoin czołowych w konstrukcji w Wytwórni i na budowie. Wyszczególnione próby i badania Wytwórca przedstawi do wglądu Inżynierowi przed przystąpieniem do scalania elementów konstrukcji.

Należy wykonać następujące badania:

- składu chemicznego spoiny (zawartość C, P, S),
- właściwości mechaniczne spoiny (Rm, Re, A5, Z),
- próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych (Rm),
- próbę zginania doczołowych złączy oraz próbę uderzenia złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp. 200C,
- plastyczności złączy spawanych
- rozkład twardości w złączy spawanym
- badania metalograficzne

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-S-10050 [6]pkt.3.2.8.

Ponadto wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Kontrola przed rozpoczęciem i podczas prac spawalniczych powinna być wykonywana wg programu badań przez wykwalifikowany personel mający przynajmniej pierwszy stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat wg PN-EN 473[28].

##### 6.4.2.1. Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970[32]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielkości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817[39] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

##### 6.4.2.2. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie oraz spoiny pachwinowe wykonywane na montażu na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062[31].

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435[54]. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462 [58] Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 12517[39],

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583[57] oraz PN-EN 1713[56], PN-EN1714[55], Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1712[37]

#### 6.4.2.3. Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno-proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera.

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290[59]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291[60].

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571[33], Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23277[97]

#### 6.4.3. Badania niszczące – płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonania płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN 288-3. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

##### 6.4.3.1 Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30mm dla każdej stosowanej metody spawania:

Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- dla bl. 15mm 150x350
- dla bl. 20mm 150x350
- dla bl. 30mm 150x350

Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

- badanie radiograficzne
- próba statyczna rozciągania,
- próba zginania,
- próba uderzeniowa na próbkach Mesnagera w temperaturze -40C i Charpy w temp. -20C
- badanie twardości
- badanie makroskopowe

Badania płyt próbnych dla złączy doczołowych należy wykonać wg punktu 3.28 PN-S-10050.

##### 6.4.3.2 Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać dla złącza teowego ze spoiną pachwinową a6 łączącą środknik poprzecznic (bl. 10) z pasem dolnym poprzecznic (bl. 10)

#### 6.4.4. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817[39] (PN-EN ISO 5817[98]),

Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817[39],

Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291[60] (poziom jakości B wg PN-EN 25817[39])

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517-1[84] (poziom jakości B wg PN EN 25817[39] )

Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712[37] (poziom jakości B wg PN EN 25817[39])

#### 6.4.5. Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z dokumentacją projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte, Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8. i 2.8. normy PN-S-10050[6] ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres Robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050 Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenia danego elementu.

#### 6.5. Usuwanie przekroczonych odchyłek



Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PNS- 10050[6]. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektorowi stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

a) tona (Mg) stali elementów ustroju niosącego.

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

- Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu

- Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych

- Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m<sup>2</sup>.

b). 1 szt bolców Nelsona.

c). 1 t kątownika wzmacniającego krawędź zabudów chodnikowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inspektor Nadzoru po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

### 8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-S-10050. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie mostu należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie z STWiORB M-31.01.01.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;

2) nazwiska przedstawicieli:

- Inspektora nadzoru - jednostki przejmującej most w administrację,

- Wykonawcy montażu,

- jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;

3) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,

- Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,

- Dziennik Budowy,

- atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,

- świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,

- protokoły odbiorów częściowych,

- inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;

4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;

5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);

- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

## 9. PŁATNOŚĆ.

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej za 1 tonę, która uwzględnia odpowiednio:

w zakresie wytwarzania konstrukcji -

dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, projektów, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności, dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników, usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie,

w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

odebranie od Wytwórcy konstrukcji i dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonania jego czynności. Wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowych rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

Bolce Nelsona płatne są za 1 szt przymocowania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. SST

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2. M-14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi

### 10.2. Normy

3. PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

4. PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.

5. PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

6. PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

7. PN-EN 287-1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.

8. PN-EN-288-1 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.

### 10.3. Postanowienia ogólne dotyczące spawania

9. PN-EN-288-2 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.

10. PN-EN-288-3 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologiczne spawania łukowego stali.

11. PN-EN-288-4 Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie. Badania technologiczne spawania łukowego aluminium.

12. PN-EN-288-5 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.

13. PN-EN-288-6 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia.

14. PN-EN-288-7 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego.

15. PN-EN-288-8 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania.

16. PN-EN 729-1 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.

17. PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.

18. PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.

19. PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.

20. PN-EN 759 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania.

21. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych

21a. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

21b. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki



techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

21c. PN-EN 10025-3 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki

techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po

normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym

22. PN-EN 499 Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych

23. PN-EN 440 Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie

gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych

24. PN-EN-439 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.

25. PN-EN 473 Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.

26. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.

27. PN-EN- 1418 Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych i automatycznego spajania metali.

28. PN-EN 12062 Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali

29. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.

30. PN-EN 571 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.

31. PN-EN 444 Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.

32. PN-EN 1011-1 Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.

33. PN-EN 12517 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji.

34. PN-EN 1712 Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.

35. PN-EN ISO 29629-1 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali

36. PN-EN 25817 Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych

37. PN-/M-69002 Spawalnictwo. Pozycje spawania.

38. PN-M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

39. PN-M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.

40. PN-M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spawanych doczołowo.

41. PN-M-69774 Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.

42. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

43. PN-M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów

44. PN-M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych

45. PN-M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.

46. PN-M-70055.02 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.

47. PN-EN 10160 Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).

48. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

49. PN-/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania

50. PN-M-69016 Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

51. PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych

52. PN-EN 1714 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych

53. PN-EN 1713 Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych

54. PN-EN 583 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe

55. PN-EN 462 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu

56. PN-EN 1290 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych

57. PN-EN 1291 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji

58. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).Wymagania i badania

- 59. PN-EN 20898-2 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
- 60. PN-EN 26157-1 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
- 61. PN-EN 439 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów niestopowych i drobnoziarnistych, Oznaczenie.
- 62. PN-EN 760 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
- 63. PN-EN 758 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- 64. PN-EN 757 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- 65. PN-EN 440 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
- 66. PN-EN 1668 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
- 67. PN-EN 12535 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
- 68. PN-EN 499 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenia
- 69. PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
- 70. PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
- 71. PN-EN ISO 4759-3 Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
- 72. PN-EN ISO 4759-1 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i .
- 73. PN-EN ISO 13918 Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
- 74. PN-K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
- 75. PN-K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
- 76. DIN 17 440:1996 Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnięte i elementy kute.
- 77. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- 78. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
- 79. PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- 80. PN-EN 12517-1:2008 Badania nieniszczące spoin-Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii-Poziomy akceptacji
- 81. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- 82. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- 83. PN-M-69430. Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne Wymagania i badania.
- 84. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- 85. PN-EN 719 Spawalnictwo –Nadzór spawalniczy-Zadania i odpowiedzialność
- 86. PN-M-69021 Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo
- 87. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową
- 88. PN-EN 10164 Wyroby stalowe o podwyższonych właściwościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu – warunki techniczne dostawy.
- 89. PN-EN 12072 Materiały dodatkowe do spawani-Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
- 90. PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawani-Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niskostopowych i drobnoziarnistych -Klasyfikacja
- 91. PN-ISO 9013 Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu I tolerancje jakości
- 92. PN-M-04251 Struktura geometryczna powierzchni-chropowatość powierzchni-Wartości liczbowe parametrów
- 93. PN-EN ISO 23277:2010 Badania nieniszczące spoin-Badania penetracyjne spoin-poziom akceptacji

## **M.14.02.01. ANTYKOROZYJNE ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI KONSTRUKCJI STALOWEJ.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni stalowej konstrukcji nośnej, w związku z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi ustroju nośnego mostu i obejmują swoim zakresem:

- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2,5,
- przygotowanie powierzchni do malowania tj. odtłuszczanie, zmywanie wodą z detergentami,
- nanoszenie warstwy gruntującej - 1 warstwa,
- nanoszenie międzywarstwy ( podkładowa ) - 1 lub więcej warstw,
- nanoszenie warstwy nawierzchniowej - 1 warstwa.

Ilość międzywarstw w powłoce zależy od przyjętego zestawu farb do malowania i minimalnej grubości pojedynczej warstwy.

Grubość suchej powłoki po utwardzeniu powinna wynosić co najmniej 240 mikronów.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Adhezja ( przyczepność )** - zdolność powłoki do przylegania do podłoża lub innej powłoki, wyrażana w MPa lub stopniach według odpowiedniej skali zawartej w normach.

**Agresywność korozyjna** - zdolność działania korozyjnego określonego środowiska.

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych w określonych warunkach temperaturowych i przy określonej wilgotności powietrza.

**Aplikacja** - nanoszenie wyrobu lakierowego na podłoże różnymi metodami ( pędzlem, wałkiem, przez zanurzenie, natryskiem powietrznym, natryskiem bezpowietrznym itd. ).

**Atmosfera** - mieszanina gazów, aerozoli i cząstek otaczająca obiekt.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Czynniki korozyjne** - czynniki wpływające na przebieg procesów korozyjnych.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowy w postaci ciekłej, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub określonych technicznie.

**Farba do gruntowania przeciwrdezwna** - farba wytwarzająca powłoki gruntowe, wykazujące zdolności zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

**Grubość maksymalna suchej powłoki** - akceptowalna grubość suchej powłoki, powyżej której zachowanie powłoki lub pokrycia może się pogorszyć.

**Grubość suchej powłoki ( DFT )** - grubość powłoki pozostającej na powierzchni po utwardzeniu.

**Grubość warstwy** - grubość warstwy nałożonej na powierzchnię przed utwardzeniem.

**Grunt** - pierwsza powłoka pokrycia, nakładana bezpośrednio na podłoże.

**Korozja** - fizykochemiczne oddziaływanie pomiędzy metalem i jego środowiskiem, którego efektem są zmiany we właściwościach metalu, mogące często prowadzić do pogorszenia jakości funkcji, jaką on pełni lub pogorszenia jakości funkcji systemu będącego jego częścią.

**Korozja atmosferyczna** - korozja w ziemskiej atmosferze, jako środowisku korozyjnym, w temperaturze otoczenia.

**Kurz** - luźne cząstki materii obecne na powierzchni stalowej przygotowanej do malowania w efekcie obróbki strumieniowo-ścierniej, innych metod przygotowania powierzchni lub oddziaływania środowiska.

**Lepkość umowna** - czas wypływu farby, mierzony w sekundach, z kubka Forda nr 4 (o średnicy otworu wypływowego 4 mm).

**Malowanie nawierzchniowe** - naniesienie farby lub emalii nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Nominalna grubość powłoki** - grubość powłoki wyspecyfikowana dla każdej powłoki lub całego systemu, które mają osiągnąć żadaną trwałość.

**Ochrona przed korozją** - metody i środki stosowane w celu przeciwdziałania korozji lub w celu zmniejszenia jej szybkości.

**Ognisko korozji** - miejsce na powierzchni stali, w którym rozpoczyna się lub ześrodkowuje proces korozyjny.

**Podłoże** - powierzchnia, na którą ma być lub jest nałożone pokrycie.

**Pokrycie, system powłokowy** - suma powłok wyrobów lakierowych, które nałożono na podłoże.

**Powłoka** - ciągle wyschnięte wymalowanie powstałe przez nałożenie na podłoże jednej lub kilku warstw.

**Powłoka międzywarstwowa** - każda powłoka pomiędzy powłoką gruntową a powłoką ostatnią.

**Powłoka nawierzchniowa** - ostatnia powłoka zestawu malarskiego, która chroni przed bezpośrednimi wpływami środowiska, jest składnikiem zabezpieczenia przed korozją i daje wymagany kolor.

**Przygotowanie powierzchni** - każda metoda przygotowująca powierzchnię do nałożenia powłoki.

**Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

**Rdza** - widoczne produkty korozji, składające się w przypadku metali żelaznych głównie z uwodnionych tlenków żelaza.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz zawierająca jeden lub więcej składników, dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**Rozpuszczalnik** - ciecz składająca się z jednej lub więcej substancji, lotna w ustalonych warunkach schnięcia, w której substancja błonotwórcza jest całkowicie rozpuszczalna.

**Starzenie powłok** - powolne pogarszanie się właściwości powłok w warunkach użytkowania, szczególnie pod wpływem tlenu, powietrza, promieniowania słonecznego, wilgoci, wysokiej temperatury, narażeń mechanicznych i określonych związków.

**Środowisko korozyjne** - środowisko, w którym zachodzi proces korozji stali.

#### 2.2.1. Wymagania.

**Trwałość** - przewidywany czas życia zabezpieczającego zestawu malarskiego do pierwszego generalnego malowania renowacyjnego.

**Uszorstnienie** - nadanie powierzchni odpowiedniej chropowatości.

**Wilgotność względna** - stosunek ilości pary wodnej zawartej w powietrzu w danych warunkach ( ciśnienia, temperatury ) do ilości pary wodnej w stanie nasycenia w tych warunkach.

**Wżery korozyjne** - wynik działania korozji lokalnej, występującej zwykle na ograniczonej powierzchni i rozwijającej się w głąb materiału.

**Zendra** - gruba rdza składająca się z tlenków żelaza, powstałych podczas produkcji lub obróbki stali w wysokiej temperaturze.

**Zgorzelina** - tlenkowe produkty korozji stali powstające w wysokich temperaturach.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z określeniami podanymi w STWiORB 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 STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 5.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### 2.2 Materiały do czyszczenia i antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni stali.

- piasek kwarcowy o granulacji 0,3 – 1,0 mm,
- środek do odtłuszczenia powierzchni stalowych,
- woda z detergentami,

- zestaw farb do malowania, posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM, najlepiej epoksydowych i poliuretanowych z zastrzeżeniem, że na powłokę nawierzchniową musi być użyta farba poliuretanowa, która jest odporna na działanie promieni ultrafioletowych.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w poszczególnych normach przedmiotowych, przytoczonych w pkt 10 niniejszej ST. Powinny posiadać AT IBDiM i atest producenta ( deklarację zgodności ) na określoną partię materiału, potwierdzającą zgodność parametrów farb z wymaganiami Aprobata Technicznych.

#### 2.2.2. Składowanie materiałów.

Wyroby do ochrony przeciwkorozyjnej należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić + 5°C do + 25°C.

Wilgotność w pomieszczeniach nie powinna przekraczać 90 %.

#### 2.2.3. Badanie materiałów.

Inspektor Nadzoru może nakazać badanie materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych.



Badania należy przeprowadzić wg odpowiedniej normy przedmiotowej ( lub Aprobata Technicznej ), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji.**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewnić strumień odolionego i suchego powietrza. Pod tym względem wskazane jest użyć sprężarki pneumatyczne śrubowe, które są zdecydowanie lepsze od tłokowych.

Do mycia konstrukcji wodą z detergentami należy użyć myjek dających ciśnienie rzędu 20 - 35 MPa.

#### **3.3. Sprzęt do malowania.**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych parametrach technicznych, dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne jest również malowanie ręczne za pomocą pędzli lub wałków.

Prawidłowe ustalenie parametrów malowania natryskowego ( średnica dysz, gęstość materiału, ciśnienie robocze ) należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

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

#### **4.2. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników ( rozpuszczalników ).**

Transport wyrobów lakierowych, rozcieńczalników i rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i w PN-89/C-81400 a także przepisów bhp.

Wyroby lakierowe i rozpuszczalniki powinny być transportowane w oryginalnych, nienaruszonych, fabrycznych opakowaniach ustawionych na środkach transportowych w pozycji pionowej, zabezpieczonych przed przesuwaniem się i uszkodzeniem opakowań.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

Podczas wykonywania odnowy powłok antykorozyjnych Wykonawca powinien na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki atmosferyczne panujące w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni, - grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Podczas wykonywania robót malarskich powinny być spełnione warunki:

- temperatura podłoża powinna być o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy,
- temperatura podłoża i otoczenia oraz wilgotność względna powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej produktu podanymi przez producenta,
- po 15 września prace malarskie mają być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury.

#### **5.2. Przygotowanie powierzchni stalowych do układania powłok malarskich metodą obróbki strumieniowo-ściernej.**

Przygotowanie polega na usunięciu z powierzchni stalowych starej powłoki malarskiej, wszelkich zanieczyszczeń w postaci zgorzelin, rdzy, tłuszczów i smarów, kurzu i pyłu, wilgoci i zanieczyszczeń jonowych. Stare powłoki malarskie, zgorzelinę walcowniczą i rdzę należy usunąć metodą obróbki strumieniowo-ścierniej mechanicznej ( na sucho ) do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-ISO 8501-1. Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji ewentualne

zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu benzyny ekstrakcyjnej, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Obróbka strumieniowo-ścierna umożliwi całkowite usunięcie z powierzchni zanieczyszczeń stałych, a także nadanie jej odpowiedniej chropowatości i korzystnego profilu chropowatości.

Chropowatość powierzchni określana wg PN-70/H-97052 nie powinna przekraczać szacunkowo 0,1 mm. Jako ścierniwo można użyć piasek kwarcowy o granulacji 0,3 - 1,0 mm.

Wszystkie wady, których nie dało się usunąć w procesie obróbki strumieniowo-ściernej, takie jak np. wady złączy spawanych, ostre krawędzie, krater i wgniecenia na powierzchni, zawałcowania, obce wtrącenia a także grube warstwy starej farby itp., powinny być usunięte za pomocą młotków, szlifierek lub innych podobnych narzędzi.

Oczyszczoną powierzchnię ze starych powłok malarskich należy odtłuścić za pomocą czystych szmat nasączonych środkiem do odtłuszczania ( najlepiej benzyną oczyszczoną ) i następnie odpylić.

Odpylenie można wykonać przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Po odpyleniu konstrukcje należy zmyć wodą pod ciśnieniem do 35 MPa, co pozwoli na usunięcie zanieczyszczeń jonowych.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 4 godzin od oczyszczenia przy suchym powietrzu.

### 5.3. Nakładanie powłok malarskich.

Powłoki malarskie powinny spełniać następujące wymagania:

- wykazywać właściwości barierowe w stosunku do wody i pary wodnej,
- wykazywać odporność na oddziaływanie tlenu, promieniowania słonecznego, temperatury w zakresie - 30oC do + 70oC, opadów atmosferycznych ( deszczu, śniegu, gradu, szadzi, szronu, oblodzenia ),
- wykazywać dobrą i długotrwałą przyczepność do podłoża stalowego ( w przypadku warstw gruntujących ) i przyczepność międzywarstwową ( w pozostałych przypadkach ) w warunkach częstych zmian temperatury dobowej o skoku do 20oC i odkształceń konstrukcji związanych z jej użytkowym obciążeniem dynamicznym,
- wykazywać odporność na ścieranie wynikające z intensywnego oddziaływania kurzu, pyłu, piasku, opadów atmosferycznych uderzających z dużą prędkością w powierzchnię powłoki,
- wykazywać odporność na narażenia biologiczne wywoływane przez mikroorganizmy takie jak roślinożerne, pleśnie, bakterie i makroorganizmy takie jak rośliny, ślimaki, ptaki itp.,
- wykazywać odporność na okresowe działanie wodnych roztworów detergentów używanych do zmywania konstrukcji w ramach bieżącego utrzymania,
- wykazywać odporność na działanie chlorków do odładzania jezdni i pochodzących z nich jonów chlorkowych oraz na spaliny samochodowe i jony powstające z hydratacji tych spalin.

Powłoki malarskie składają się zwykle z trzech rodzajów warstw:

- gruntujących,
- pośrednich zwanych również podkładowymi,
- wierzchnich zwanych również nawierzchniowymi.

W niektórych przypadkach warstwy pośrednie i wierzchnie wykonywane są z tego samego materiału.

Nanoszenie powłok malarskich należy wykonywać przy temperaturze powietrza przekraczającej + 3oC. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji i nagrzane powyżej + 40oC oraz przy wietrze o sile przekraczającej 4o w skali Beuforta. Świeża powłoka malarska nie może być narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

#### 5.3.1. Wykonanie warstwy gruntującej.

Warstwa gruntująca powinna być położona w przeciągu 4 godzin od czasu przygotowania powierzchni.

Podkład gruntujący należy nanosić twardym pędzlem pierścieniowym na przygotowane podłoże ruchem okrężnym, wcierając mocno farbę. Grubość suchej powłoki warstwy gruntującej nie powinna być mniejsza niż 80 mikronów.

Podkład gruntujący należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów konstrukcji na spoinach, śrubach i krawędziach. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkowe warstwy.

#### 5.3.2. Wykonanie warstwy ( warstw ) pośredniej ( podkładowej ).

Nakładanie farb w warstwie pośredniej należy wykonać po upływie czasu przewidzianego na sezonowanie powłoki gruntującej. Każdy zestaw firmowy farb ma określony minimalny czas, po którym można układać warstwę pośrednią. Z reguły nie jest on krótszy niż 24 h.

Minimalna grubość suchej powłoki powinna wynosić 80 mikronów.

Warstwę można nanosić metodą natryskową lub ręcznie pędzlem lub wałkiem.

#### 5.3.3. Wykonanie warstwy wierzchniej ( nawierzchniowej ).

Warstwy nawierzchniowe można wykonywać ręcznie pędzlami płaskimi lub metodą natryskową. Czas nakładania farby nawierzchniowej na warstwę pośrednią jest różny dla poszczególnych systemów malarskich, nie jest jednak krótszy niż 24 h.



Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką malarską, bez zacieków i przerw między poszczególnymi pasami.

Minimalna grubość suchej powłoki 80 mikronów.

#### 5.4. Warunki dotyczące bhp.

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich.

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

W przypadku braku atestu, wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały nie spełniające wymagań norm przedmiotowych należy wyeliminować.

### 6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania.

Należy wykonać następujące badania:

- ocena stopnia czystości wg PN-EN-ISO 8501-1:1996,
- ocena stanu zatłuszczenia wg PN-70/H-97052.

### 6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich.

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

Inspektor Nadzoru może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

### 6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok.

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę wykonuje się pod kątem:

- wyglądu powłoki po wymalowaniu,
- występowania wad niedopuszczalnych,
- grubości powłok,
- przyczepności powłok.

#### 6.5.1. Ocena wyglądu powłok po pomalowaniu.

Ocenę należy przeprowadzić na kompletnym wymalowaniu pełnym zestawem malarskim, przewidzianym w dokumentacji. Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Ocenę przeprowadza się wizualnie, dokonując oględzin powłoki okiem nieuzbrojonym z odległości 0,5 - 1,0 m.

W ocenie kolorów należy posługiwać się kartą kolorów RAL.

W ocenie staranności wykonania należy zwrócić uwagę na obecność i nasilenie następujących wad:

- zanieczyszczenia mechaniczne,
- zacieki,
- ukłucia igłą,
- krater,
- zmarszczenia,
- spękania,
- „skórka pomarańczowa”.

#### 6.5.2. Niedopuszczalne wady powłok malarskich.

Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Do tej grupy zalicza się również wady powstałe wskutek bardzo niestarannego prowadzenia prac malarskich. Za wady niedopuszczalne uznano:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- „skórka pomarańczowa” i kraterzyki wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterzyki przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia powłoki nawierzchniowej,
- bardzo duże spęcherzenia całego zestawu,
- zmarszczenia, spękania wgłębne.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

#### 6.5.3. Ocena grubości powłok.

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z ISO 2808:1997. Liczba punktów pomiarowych w zależności od powierzchni zabezpieczanej powinna wynosić jak niżej:

- do 200 m<sup>2</sup> - 15
- 201 - 1000 m<sup>2</sup> - 25
- 1001 - 2500 m<sup>2</sup> - 35
- 2501 - 5000 m<sup>2</sup> - 50
- powyżej 5000 m<sup>2</sup> - 50 na każde 5000 m<sup>2</sup>

Do pomiaru używa się miernika elektromagnetycznego z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Miernik kalibruje się na powierzchni gładkiej zgodnie z metodą 10 normy

ISO 2808. Do kalibracji używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki malarskiej.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90 %

wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10 %

pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej. Ograniczenie to należy wziąć pod uwagę przy planowaniu renowacji powłok bez usuwania starych wymalowań.

Jako punkt pomiarowy przyjmowana jest średnia arytmetyczna z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm.

#### 6.5.4. Ocena przyczepności powłok.

W przypadku powłok o grubości do 250 mikronów można stosować metodę siatki nacięć wg PN-EN-ISO 2409. W przypadku powłok o grubości do 120 mikronów stosuje się nóż kalibrowany o odległości między ostrzami 2 mm, a powłok od 120 do 250 mikronów o odległości 3 mm.

W przypadku powłok grubych i twardych, których nie można naciąć do podłoża nożami Petersa wg ISO Pr 2049 (nacięcie do podłoża jest niezbędnym warunkiem właściwego

wykonania pomiaru) można stosować nacięcie krzyżowe wg ASTM 3359-957.

Dokonywane są wówczas dwóch pojedynczych nacięć o długości 40 mm przecinających się w połowie długości pod kątem 30 - 45°.

Przyczepność powłok twardych można też ocenić metodą odrywową ( pull-off ) wg PN-ISO 4624. Metoda polega na odrywaniu od powierzchni naklejonych uprzednio znormalizowanych krążków stalowych i odczytanie siły potrzebnej do ich oderwania.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

Liczba punktów pomiarowych jak niżej:

- do 100 m<sup>2</sup> - 5
- 101 - 1000 m<sup>2</sup> - 10
- powyżej 1000 m<sup>2</sup> - 10 na każde 1000 m<sup>2</sup>

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonania zabezpieczenia powierzchni stalowych konstrukcji na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Inżynier dokona odbioru faktycznie wykonanych robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wpisy o odbiorach poszczególnych etapów robót należy dokonywać w dzienniku budowy.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty Inżynier uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu.

Jeżeli choć jeden z pomiarów lub badań dał wynik negatywny, Inżynier uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## 9. PŁATNOŚĆ.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni konstrukcji stalowej zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i oględzin w terenie.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- sprowadzenie niezbędnego sprzętu,
- przygotowanie powierzchni stalowych,
- wykonanie powłok malarskich,
- wykonanie i demontaż niezbędnych rusztowań wiszących i ich przekładanie,
- niezbędne zabezpieczenia bhp,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w SST,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- niezbędne ubytki materiałowe,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. PN-89/C-81400. Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
2. PN-74/C-81515. Wyroby lakierów. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
3. PN-80/C-81531. Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
4. PN-68/C-81544. Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
5. PN-68/C-81545. Wyroby lakierowe.
6. PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
7. PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
8. PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
9. PN-70/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
10. BN-87/4258-01. Wyroby ściernie. Cierniwo z żużli pomiedziowych.

## **M.15.01.01. IZOLACJA Z ROZTWORÓW ASFALTOWYCH NA ZIMNO.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji powłokowych na budowanych obiektach mostowych w ramach inwestycji z remont kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze smarowaniem na zimno roztworem bitumicznym wszystkich powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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**

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

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- a) Do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża.
- b) Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998.

### **3. SPRZĘT**

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

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 przeciwolejowym).

### **4. TRANSPORT**

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

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.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) datę produkcji,
- c) numer partii wyrobu,
- d) masę netto,
- e) termin przydatności do użycia,
- f) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- g) napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temp. nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) przygotowanie podłoża betonowego,
- c) zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- d) naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- e) roboty wykończeniowe.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.2. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymagań 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 aprobaty technicznych. 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 i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłace.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża betonowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### 5.3. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. 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. Stopień dojrzalsi betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

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.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- a) wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- b) 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%;
- c) podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- d) podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

### 5.4. Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m<sup>2</sup>). 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.

#### **5.5. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej**

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

#### **5.6. Roboty wykończeniowe**

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.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. 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 ST,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 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.

#### **6.2. Badania w czasie robót**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej,
- kontrolę warunków atmosferycznych w trakcie trwania robót.

##### **6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt. 5.3.

##### **6.2.2. 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. Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji. Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół lub wpis do Dziennika budowy.

##### **6.2.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z karta techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- 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.

##### **6.2.4. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół lub wpis do Dziennika budowy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni pionowej lub poziomej.



## 8. ODBIÓR 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 Inspektora nadzoru jeżeli badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- b) zagruntowane podłoże betonowe,
- c) ułożona izolacja właściwa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) prace przygotowawcze i pomiarowe,
- b) zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- c) oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- d) ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- e) wykonanie badań,
- f) oczyszczenie miejsca robót,
- g) odpady i ubytki materiałowe,

### 9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

[1] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 10.2. Normy

[2] PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

[3] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

[4] PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.

### 10.3. Inne

[5] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998 r.

## **M-15.04.03 IZOLACJO-NAWIERZCHNIA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Nazwa zadania**

„Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Płońsk – Czosnów , odcinek III od węzła „Modlin” (z węzłem ) do węzła „Czosnów” ( bez węzła ).

#### **1.2. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni układanych na zabudowach gzymsowych, górnej powierzchni zabudowy chodnikowej obiektów inżynierskich oraz powierzchni ścieżki rowerowej i chodnika na MS-03 w ramach budowy w/w odcinka drogi S-7.

#### **1.3. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót związanych z wykonaniem robót związanych z wykonaniem odbiorem nawierzchni układanych na zabudowach gzymsowych, górnej powierzchni zabudowy chodnikowej obiektów inżynierskich oraz powierzchni ścieżki rowerowej i chodnika na MS-03 w ramach budowy w/w odcinka drogi S-7.

#### **1.4. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszym STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze robót związanych z odbiorem nawierzchni układanych na zabudowach gzymsowych, górnej powierzchni zabudowy chodnikowej drogowych obiektów inżynierskich oraz powierzchni ścieżki rowerowej i chodnika na MS-03 zgodnie z Dokumentacją Projektową i Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

Nawierzchni nie należy układać na krawężnikach, ani na spoinie między krawężnikiem i zabudową chodnikową/gzymsową. Grubość nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, kolor RAL 7038.

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszego STWiORB oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

**Izolacja-nawierzchnia** – powłoka układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym i STWiORB.

#### **1.7. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Materiały do wykonania robót**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Należy stosować materiały, które posiadają aktualną Aprobatację Techniczną lub/i Krajową Ocenę techniczną (KOT) lub europejską aprobatę techniczną. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

##### **2.1.1. Konstrukcja nawierzchni**

Struktura izolacji - nawierzchni powinna być zgodna z zaleceniami Producenta.

Zwykle struktura powłoki składa się z :

- warstwy gruntującej;
- warstwy wierzchniej – chemoutwardzalny materiał na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu zmieszany z piaskiem kwarcowym. Stosunek piasku i materiału żywicznego powinien być zgodny z recepturą podaną przez Producenta.

##### **2.1.1.1. Środek gruntujący**

Środek gruntujący powinien być materiałem na bazie żywicy epoksydowej o małej lepkości. Przyczepność do podłoża środka gruntującego badana wg Procedury PN-EN 1542 powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa.

##### **2.1.1.2. Kruszywo**

Do wykonania izolacji - nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji - nawierzchni powinny być określone przez jej Producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji - nawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

## 2.2. Izolacja-nawierzchnia – wymagania ogólne

Należy stosować izolację - nawierzchnię na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Na górnych powierzchniach chodnika należy zastosować izolację - nawierzchnię o grubości min. 5 mm.

Grubość izolacji - nawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału projektowanego obciążenia ruchem i powinna być zgodna z zaleceniami Producenta.

Zastosowana izolacja - nawierzchnia powinna być elastyczną powłoką stanowiącą jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną. Powłoka musi mieć przeznaczenie na powierzchnie betonowe lub stalowe narażone na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych i obciążenie mechaniczne ruchem pieszych i ruchem rowerowym.

Gotowa nawierzchnia o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym powinna spełniać wymagania podane w tabeli 1.

**Tabela 1 Właściwości izolacji-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym**

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po utwardzeniu powłoki metodą „pull – off”	MPa	$\geq 1,5$	PN-EN 1542
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego po utwardzeniu powłoki metodą „pull – off”	MPa	$\geq 2,0$	PN-EN ISO 4624
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Stan powierzchni pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. $-18 \pm 2^{\circ}\text{C} / 18 \pm 2^{\circ}\text{C}$	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

#### 3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien zastosować:

- piaskarka/ kompresor do piaskowania;
- 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 odpływającej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji - nawierzchni do podłoża.

- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

- hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie za pomocą wody pod ciśnieniem. Po czyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć.

#### 3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji - nawierzchni

Do nakładania izolacji - nawierzchni Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- wolnoobrotowe (max 300-400 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,

- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- listwy gumowe na prowadnicach,
- walec okolcowany,
- sprzęt do natrysku niskociśnieniowego,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych np. namioty;
- inny sprzęt niezbędny do wykonania robót a nie wykazany powyżej.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacionawierzchni**

Materiały do wykonywania izolacji - nawierzchni 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 lub nr odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,
- informację, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami Producenta.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

Izolacja - nawierzchnie 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 , zgodnie z Katalogiem Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich, zwanym dalej Katalogiem.

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Izolacja - nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie podłoża betonowego/stalowego,
- ułożenie izolacionawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

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 aktualnych aprobatach technicznych lub/i Krajowej Oceny Technicznej (KOT) lub europejskiej aprobacie technicznej. 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 związane z układaniem izolacji - nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +5°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji - nawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

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 żywicy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod przykryciem.

### **5.3. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji-nawierzchni**

#### **5.3.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji-nawierzchni**

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez groszkowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie lub hydromonitoring. Z izolowanej powierzchni należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe lub oczyścić z kurzu/luźnych elementów. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacji - nawierzchni powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 średnio nie mniej niż 1,50 MPa,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień;
- podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń;
- podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
- podłoże równe - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać od 5 do 10 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

Na nowych płytach betonowych układanie izolacji - nawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych (jeżeli z jakiegoś powodu izolacja nawierzchnia nie będzie układana bezpośrednio po stwardnieniu płyty), 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).

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości od 5 mm do 10 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 należy go 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.

#### **5.3.2. Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacji-nawierzchni**

Podłoże metalowe (stalowe) należy, bezpośrednio przed gruntowaniem, oczyścić z rdzy, brudu i innych zanieczyszczeń. Zaleca się czyszczenie podłoża do stopnia czystości Sa 2½ według PN-EN ISO 8501-1; przed oczyszczeniem strumieniowo – ściernym (piaskowaniem), powierzchnia powinna zostać dokładnie odfuszczona.

### **5.4. Wykonanie izolacji-nawierzchni**

Roboty związane z wykonywaniem izolacji-nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacji nawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ścisłe przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacji-nawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pkt 2.1.1.2 niniejszej STWiORB.

Izolacja nawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zgodny z dokumentacją projektową i uzgodniony z Inżynierem.

Izolacja nawierzchni z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej
- warstwy zamykającej

#### **5.4.1. Warstwa gruntująca – podłoże betonowe**

Przygotowane podłoże betonowe należy zagruntować w jednej lub dwóch warstwach. Kolejne warstwy materiału gruntującego zwykle można nakładać po upływie 24 godz. w temp. +20°C. Pierwsza warstwa powinna być natychmiast po ułożeniu posypana suchym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 mm do 0,7 mm. Pierwsza warstwa powinna być nałożona wałkiem lub pędzlem, a następnie wtarta w podłoże szczotką z twardym włosiem. Jeżeli okaże się niezbędne nałożenie drugiej warstwy, należy nanosić ją wałkiem, szczotką lub pędzlem.

Na nałożoną warstwę można wchodzić po upływie 24 godz. Pełną wytrzymałość mechaniczną materiał uzyskuje zwykle po upływie 7 dni.

#### **5.4.2. Warstwa gruntująca – podłoże stalowe**

Bezpośrednio przed użyciem, jednoskładnikowy środek gruntujący należy dokładnie wymieszać używając mechanicznego mieszadła łopatkowego zgodnie z zaleceniami Producenta. Należy uważać, aby nie dopuścić do napowietrzenia mieszanki.

Środek gruntujący można układać na podłożu metalowym przy użyciu pędzla, wałka malarskiego lub stosując natryskiwanie hydrodynamiczne (bezpowietrzne).

Przy nanoszeniu środka gruntującego metodą natryskową należy rozcieńczyć rozpuszczalnikiem wg zaleceń Producenta.

Materiał gruntujący należy rozprowadzić równomiernie cienką warstwą unikając powstawania „kałuż”.

W wypadku, gdy się pojawią podczas ręcznego nakładania, należy usunąć nadmiar materiału lub rozprowadzić równomiernie po powierzchni używając wałka malarskiego.

W wypadku nakładania materiału metodą natryskową zaleca się usuwanie „kałuż” przy pomocy suchego wałka malarskiego natychmiast po ich powstaniu.

#### **5.4.3. Warstwa podstawowa**

Zagruntowaną powierzchnię po upływie 24 godzin w temperaturze +20°C można pokrywać materiałem podstawowym –epoksydowo-poliuretanowym wymieszanym z piaskiem kwarcowym w odpowiedniej proporcji (zwykle 1:1). Materiał można nanosić przez szpachlowanie lub natrysk niskociśnieniowy. Aplikację natryskiem należy wykonać wg zaleceń Producenta. W przypadku układania ręcznego materiał należy rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy lub szpachli ząbkowanej, o głębokości zębów zależnej

od wymaganej grubości warstwy. Grubość warstwy powinna być kontrolowana grzebieniem podczas nakładania tak, aby minimalna grubość warstwy odpowiadała wielkościom przyjętym w dokumentacji projektowej. Po rozłożeniu należy natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okoliczanym dodatkowo odpowietrzając mieszankę. Świeżo wykonaną powłokę należy posypać kruszywem zgodnie z pkt 2.1.1.2. Materiał powinien być наносzony w jednej warstwie jeżeli Producent dopuszcza nakładanie materiału

w dwóch warstwach, to pierwszą warstwę należy posypać kruszywem zgodnie z pkt 2.1.1.2, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Elementy obiektu, na których prowadzone są prace związane z układaniem powłoki powinny być odgródzone, aby uniemożliwić wstęp osobom niezatrudnionym bezpośrednio przy układaniu powłoki aż do czasu jej utwardzenia. Na ułożoną powłokę można wchodzić po około 12 godzinach. Całkowite obciążenie chemiczne i mechaniczne powłoki następuje po jej całkowitym utwardzeniu, tj. po około 48 godzinach.

#### **5.4.4. Warstwa zamykająca**

Jeżeli Producent tak przewiduje, powłokę można pokryć warstwą zamykającą należącą do Systemu.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

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.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania materiałów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje zgodności, aktualne Aprobaty Techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej STWiORB.,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.



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**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### **6.3.1. Badanie przygotowania podłoża**

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.3

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża**

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).

##### **6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

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<sup>2</sup>,
- 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 zgodną 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 polach, wybranych losowo przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych.

Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 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.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 1 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.

Odchyłka od projektowanej grubości może wynosić -0,5 mm i +2 mm

Równość mierzona łatą długości 2,0 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ±3 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanie nawierzchnioizolacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe/stalowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe/stalowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej zawiera:

- przygotowanie podłoża pod warstwę gruntującą;
- wykonanie warstwy podstawowej
- wykonanie warstwy zamykającej;
- roboty porządkowe w miejscu wykonywania robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Warunki

1.	D-M-00.00.00.	Wymagania ogólne
2.	PN-EN 14157	Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie
3.	PN-EN 1436	Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
4.	PN-EN 932-1	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.
5.	BN-6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
6.	PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego-Metoda przesiewania
7.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
8.	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
9.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
10.	PN-C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
11.	PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
12.	PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery – próba odrywania do oceny przyczepności.
12.	PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
12a	DIN 53216	Oznaczanie zawartości składników nielotnych
12b	PN-EN ISO 527-2	Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu-Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
12c	DIN 505	Badania elastomerów. Badanie twardości metodą Shore A I D

### 10.3. Inne dokumenty

13.	Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metoda „pull-off”
14.	Procedura IBDiM nr PM-TM-X4	Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metoda „pull-off”
15.	Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

16. Procedura IBDiM nr P0-2                      Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
17. Procedura IBDiM nr TW-31/97              Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
18. 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)
19. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.
20. Procedura ITB LO-6 – Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych
21. Procedura ITB nr 211 – Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
22. Procedura IBDiM-T-Wm-24/97 Badanie czasu właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych

### M.19.01.03 BARIERY OCHRONNE STALOWE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem barier drogowych na w ramach inwestycji remont kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem bariero-poręczy mostowych i barier ochronnych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Bariera ochronna** - system powstrzymujący instalowany wzdłuż drogi lub na środkowym pasie dzielącym drogę.

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

**1.4.3. Poziom powstrzymywanie** - powstrzymanie przez barierę pojazdu o określonych parametrach w badaniu przyjmującym.

**1.4.4. Szerokość pracująca** - jest to odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu.

**1.4.5. Poziom intensywności zderzenia** - intensywność oddziaływania zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe, oceniana wskaźnikami ASI oraz THV.

**1.4.6. Wskaźnik intensywności przyspieszenia ASI** - wielkość bezwymiarowa stanowiąca funkcję skalarną czasu, mający na celu określenie uciążliwości ruchu pojazdu dla osób siedzących w pobliżu punktu P podczas zderzenia.

**1.4.7. 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

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

##### 2.1. Materiały do wykonania stalowych barier ochronnych oraz bariero-poręczy

Dopuszcza się do stosowania tylko bariery spełniające wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych”. Bariery stalowe dostarczone na budowę powinny posiadać aktualną deklarację zgodności producenta z normą PN-EN 1317-5 i być oznakowane znakiem CE. Bariery powinny być sprawdzane w testach zderzeniowych zgodnie z normami PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

Podstawowymi elementami barier są:

- prowadnice - kształtownik zimnocięty otwarty o dwóch przetłoczeniach,
- słupki - kształtownik zimnocięty,
- element amortyzujący dwułopinowy - kształtownik zimnocięty,
- pałąk bariery - kształtownik zimnocięty otwarty,
- pręt ściągający,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- elementy odblaskowe.

Elementy barier wykonane z kształtowników i blachy powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10162, PN-EN 10025-1 oraz PN-EN 10025-2.

Wszystkie elementy barier (za wyjątkiem śrub, podkładek i nakrętek) powinny być wykonane ze stali S355JR(J0) lub S235JR(J0) zgodnie z PN-EN 10027-1.

Pręt ściągający powinien być wykonany ze stali BSt500S wg DIN 488-2.

Łączniki śrubowe powinny odpowiadać normom:

- śruby: PN-EN ISO 4016, PN-EN ISO 4017, DIN603 oraz PN-EN ISO 898-1,
- nakrętki: PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 4034 oraz PN-EN 20898-2,
- podkładki: PN-EN ISO 7089 oraz PN-EN ISO 7091, chyba, że producent narzuca inne wymagania.

Elementy odblaskowe powinny posiadać deklarację zgodności z aprobatą techniczną i być oznakowane znakiem budowlanym B lub deklarację zgodności z normą PN-EN 12899-3 i być oznakowane znakiem CE. Elementy

odblaskowe znakowane znakiem B powinny spełniać wymagania:

- a) współczynnik odbłasku RA (widoczność w nocy, kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) [cd/m<sup>2</sup>lx]:
  - dla barwy białej: ≥180,
  - dla barwy czerwonej: ≥45.
- b) współczynnik luminacji β:
  - dla barwy białej: ≥0,18,
  - dla barwy czerwonej: ≥0,03.

Elementy odblaskowe znakowane znakiem CE powinny spełniać wymagania:

- a) współrzędne chromatyczności: zgodnie z tablicą 2 normy PN-EN 12899-3,
- b) współrzędne odbłasku: zgodnie z tablicą 5 normy PN-EN 12899-3,
- c) odporność na korozję: SP1 (dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3)
- d) odporność na przenikanie wody: dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3,
- e) odporność na warunki atmosferyczne (przyspieszone starzenie w warunkach atmosferycznych): dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3,

Wszystkie elementy bariery oraz łączniki muszą stanowić oryginalne części wytworzone przez producenta bariery. Dorabianie przez Wykonawcę jakichkolwiek typowych elementów bariery ochronnej z własnych materiałów wymaga zgody Inżyniera. Elementy barier, łączniki stalowe, śruby powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

Grubości powłoki metalizacyjnej:

- a) prowadnica, słupek, pręt ściągający, element amortyzujący ≥ 70
- b) pałąk bariery, płyta podstawy ≥ 85
- c) łącznik ≥ 55

## **2.2. Składowanie materiałów**

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

## **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w dokumentacji projektowej i ST oraz zgodnie z założoną technologią.

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

- a) pojazdów transportowych,
- b) zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- c) sprzętu drobnego – wkrętarki udarowe, trzpień montażowe, środki pomiarowe itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, według zaleceń Producenta. W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni ocynkowanych przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Zakres wykonywanych robót przy montażu barier / bariero-poręczy na obiekcie**

Sposób montażu bariero-poręczy zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Bariero-poręcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż barier, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Bariera stalowa powinna być zabudowana (usytuowana) w przekroju poprzecznym zgodnie z Dokumentacją projektową z tolerancją ±1 cm w stosunku do krawędzi pasa ruchu przy zachowaniu przestrzeni dla szerokości pracującej bariery stalowej oraz min. dopuszczalnej odległości zewnętrznej krawędzi płyty podstawy od krawędzi obiektu mostowego. Dodatkowo lico prowadnicy bariery stalowej, ani żaden inny jej element nie może zostać umieszczony bliżej krawędzi pasa ruchu niż określają to obowiązujące przepisy.

Podłoże pod bariery stalowe mostowe powinno spełniać następujące warunki:

- a) przenoszenie sił charakterystycznych określonych w dokumentacji technicznej producenta bariery,
- b) klas wytrzymałości betonu min. C25/30 wg PN-EN 206-1,
- c) równość powierzchni w strefie zakotwień: maksymalna odchyłka 5 mm na długości 0,50 m.

Przed wykonaniem właściwych robót Wykonawca zobowiązany jest na podstawie dokumentacji projektowej:

- a) rozpoznać i odpowiednio uwzględnić istniejące elementy zabudowane w rejonie zakotwień,

- b) wytyczyć trasę bariery zgodnie z dokumentacją projektową,
- c) ustalić lokalizację słupków
- d) sprawdzić prawidłowość i kompletność dostaw materiałów oraz niezwłocznie przekazać dostawcy ewentualne reklamacje,
- e) określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- f) sprawdzić, czy teren robót jest odpowiednio zabezpieczony.

Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek. Prowadnice powinny być w miejscu styku łączone na zakładkę w sposób uniemożliwiający zaczepienie się pojazdu. Przy dokręcaniu złączy śrubowych w zakresie podanych przez producenta momentów należy zwrócić uwagę, aby przyleganie w strefie zaciskowej zachodziło możliwie na całej powierzchni.

## **5.2. Elementy odblaskowe**

Na bariero-poręczy powinny być umieszczone elementy odblaskowe (co 50 m):

- a) czerwone - po prawej stronie drogi,
- b) białe - po lewej stronie drogi.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- a) deklarację zgodności (atest) na konstrukcję bariery mostowej,
- b) deklarację zgodności (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy (PN i BN).

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

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

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (testem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów dla 5 z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobu.

##### **6.2.1.1. Sprawdzenie powierzchni**

Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem, do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.).

##### **6.2.1.2. Sprawdzenie wymiarów**

Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami.

Wyniki powinny być zgodne z katalogiem (informacją) producenta barier. W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań powyżej.

#### **6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariero-poręczy z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad nawierzchnią),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków na moście i ich zakotwienia, zgodnie z pkt. 5,
- d) prawidłowość montażu bariery zgodnie z pkt. 5,
- e) poprawność wykonania ewentualnych robót betonowych, montażowych oraz antykorozyjnych zgodnie z pkt. 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (jeden metr) zamontowanych barier i/lub bariero-poręczy na obiekcie inżynierskim, antykorozyjnie zabezpieczonych zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR 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 Inspektora nadzoru jeżeli badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 t i/lub 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:



- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) zakup, dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót i sprzętu,
- d) montaż elementów kotwiących wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- e) montaż wszystkich elementów bariery stalowej z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych,
- f) umocowanie elementów odblaskowych,
- g) przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej ST,
- h) odwiezienie pozostałości materiałów i sprzętu,
- i) uporządkowanie terenu.

## **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:**

- a) roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- b) prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

- [1] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **10.2. Normy**

- [2] PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- [3] PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
- [4] PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę. Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
- [5] PN-EN 12899-3 Stałe pionowe znaki drogowe. Część 3: Słupki prowadzące i urządzenia odblaskowe.
- [6] PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
- [7] PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
- [8] PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- [9] PN-EN 10027-1 Systemy oznaczenia stali. Część 1: Znaki stali.
- [10] PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.
- [11] PN-EN ISO 4016 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności C.
- [12] PN-EN ISO 4017 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
- [13] PN-EN ISO 898-1 Własności mechaniczne części złącznych wykonywanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.
- [14] PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
- [15] PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C.
- [16] PN-EN ISO 4032 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B.
- [17] PN-EN ISO 4034 Nakrętki sześciokątne. Klasy dokładności C.
- [18] PN-EN 20898-2 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
- [19] PN-EN 14399-4 Obciążone wstępnie konstrukcyjne złącze śrubowe wysokiej wytrzymałości. Część 4: System HV. Zestaw śrub z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej.
- [20] PN-EN 4759-1 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C.
- [21] PN-EN ISO 4042 Części złączne. Powłoki elektroniczne.
- [22] PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące połączeń spawanych. Badania wizualne.
- [23] DIN 488-2 Mushroom head square neck bolts.
- [24] PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### **10.3. Inne**

- [25] Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. wraz z późniejszymi zmianami. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
- [26] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116 z późn. zm.).
- [27] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.).

- [28] Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- [29] Załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późn. zm. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”. Załączniki nr 1-4 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.

## **M-19.01.04 BALUSTRADY Z PŁASKOWNIKÓW NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem barier i bariero-poręczy na budowanych obiektach mostowych w ramach inwestycji remont kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu typowych balustrad stalowych z płaskowników.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST 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**

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

Przedmiotem niniejszej ST jest typowa balustrada z płaskowników wykonana wg Katalogu detali mostowych, GDDKiA, Warszawa 2002 r. BAL.1.0

Wysokość balustrady powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić:

- a) ~~1100 mm przy chodnikach dla pieszych,~~
- b) **1200 mm przy ścieżkach rowerowych,**
- c) ~~1300 mm nad liniami kolejowymi z ruchem pieszych na obiekcie.~~

#### **2.1. Materiały do wykonania balustrady**

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

Zgodnie z Katalogiem, profile do wykonania balustrady to:

- a) poręcz: płaskownik 100x12 mm,
- b) słupki: płaskownik 100x12 mm (wysokość zależna od wysokości balustrady),
- c) szczeblinki: płaskownik 50x10 mm (wysokość zależna od wysokości balustrady),
- d) element poziomy: płaskownik 50x10 mm,
- e) elementy dylatacyjne: blachy o wymiarach dostosowanych do przesunięcia.

Profile powinny być wykonane ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2:2007.

Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

Słupki balustrady mogą być kotwione we wnękach chodnika lub mocowane za pomocą kotew stalowych wg rozwiązań zamieszczonych w KDM BAL4 i BAL5.

### **3. SPRZĘT**

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

Balustrady należy montować ręcznie. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady. Do przygotowania zaprawy niskoskurczowej należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

### **4. TRANSPORT**

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

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 np. za pomocą prętów średnicy 10 mm przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze,

- b) montaż balustrady,
- c) roboty wykończeniowe.

Przed przystąpieniem do robót należy na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

- a) ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.1. Montaż balustrady**

##### **5.1.1. Montaż balustrad ze słupkami mocowanymi we wnękach**

Kolejność montażu balustrad ze słupkami mocowanymi we wnękach obejmuje czynności:

- a) w płycie chodnika (przed jej betonowaniem) należy uformować wnęki pod słupki balustrady. Wymiary wnęk powinny być zgodne z dokumentacją projektową. W trakcie formowania wnęki należy wokół niej zamontować i zastabilizować spiralę (tak, aby nie przesunęła się w trakcie betonowania chodnika) oraz osadzić rurkę odsączającą,
- b) należy ustawić słupki podzestawów balustrady we wnękach i wyregulować balustradę wysokościowo. Słupki, w swojej dolnej części muszą być zaopatrzone w, przyspawane do nich, stalowe elementy dociskowe. Słupki muszą być osadzone na głębokość nie mniejszą niż 18 cm,
- c) wokół słupka balustrady należy wykonać warstwę przesączającą, na wysokość około 3,5 cm,
- d) resztę wnęki należy wypełnić zaprawą niskoskurczową i uformować ją u góry wnęki tak, aby odpływ wody odbywał się na zewnątrz. Nawierzchnię epoksydową na chodniku należy wykonać po stwardnieniu zaprawy niskoskurczowej.

##### **5.1.2. Montaż balustrad ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew**

Kolejność montażu balustrad ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew obejmuje czynności:

- a) w płycie chodnika, przed jej zabetonowaniem, należy osadzić blachy z kotwami i tak zastabilizować, aby nie przesunęły się w czasie betonowania. Blachy powinny być osadzone 35 mm poniżej poziomu chodnika,
- b) należy ustawić słupki i wyregulować je wysokościowo, ewentualnie stosując kliny wyrównawcze,
- c) przyspawać słupki do blach z kotwami,
- d) uzupełnić powłoki antykorozyjne uszkodzone w trakcie spawania,
- e) wnęki na słupki balustrady należy wypełnić zaprawą niskoskurczową.

Nawierzchnię epoksydową na chodniku należy wykonać po stwardnieniu zaprawy niskoskurczowej.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola materiałów obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Jeżeli ST nie podają inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- a) odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5$  %,
- b) odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm,
- c) odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5 %.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) zamontowanej balustrady.

#### **8. ODBIÓR 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 Inspektora nadzoru jeżeli badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

##### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlega zamontowanie kotew.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

##### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- b) oznakowanie miejsca robót,
- c) demontaż uszkodzonej balustrady,
- d) zakup, transport i składowanie materiałów,
- e) zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,

- f) wykonanie i zazbrojenie wnek na słupki z zamontowaniem rurki odpływowej i warstwy odsączającej lub montaż kotwy stalowej w betonie chodnika,
- g) montaż słupków balustrady do kotew lub osadzenie słupków we wnękach,
- h) wyregulowanie wysokościowe i w planie balustrady,
- i) wykonanie dylatacji balustrady,
- j) wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- k) oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

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

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

- [1] D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **10.2. Normy**

- [2] PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Projektowanie.
- [3] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- [4] PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu.
- [5] PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [6] PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- [7] PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
- [8] DIN 53 505:2000 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren - Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów. Badanie twardości metodą Shore A i D).

### **10.3. Inne**

- [9] Katalogu detali mostowych, GDDKiA, Warszawa 2002, 2004 r.
- [10] Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”.
- [11] Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
- [12] Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.

## **M.20.01.05. UMOCNIE NIE POWIERZCHNI SKARP NASYPÓW ELEMENTAMI BETONOWYMI DROBNOWYMIAROWYMI.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków nasypów, dojścia do związanych z remontem kładki w ciągu

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- umocnienia stożków nasypów przy przyczółkach betonowymi elementami drobnowymiarowymi o gr. 10cm cm na podsypce cem.-piask. o grubości warstwy 5 cm
- wykonanie umocnienia dojść do schodów skarpowych z kostki betonowej gr. 6cm
- zabezpieczenia krawędzi umocnienia obrzeżami betonowymi 30 x 8 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### **2.2. Materiały stosowane do umocnienia.**

Płyty betonowe ażurowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| – Beton klasy min | C25/30 |
| – mrozoodporność  | F 150  |
| – nasiąkliwość    | ≤5     |

Kostka betonowa o gr. 6 cm cm z betonu kl. C 25/30,

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| – Beton klasy min | C25/30 |
| – mrozoodporność  | F 150  |
| – nasiąkliwość    | ≤5     |

Obrzeża betonowe 30 x 8 cm z betonu kl. C 25/30,

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| – Beton klasy min | C25/30 |
| – mrozoodporność  | F 150  |
| – nasiąkliwość    | ≤5     |

Wygląd zewnętrzny powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występow oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości ≤ 5,0 mm. Tolerancje wymiarowe: 1 ± 4 mm.

- piasek wg BN-87/6774-04,
- podsypka cem.-piask 1 : 4,,



### 2.3. Elementy betonowe.

Elementy betonowe powinny spełniać wymagania jak niżej:

- wytrzymałość na ściskanie odpowiadająca klasie betonu C 25/30,
- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- mrozoodporność > 100 cykli,
- właściwą geometrię elementu.

Powinny posiadać atest producenta.

### 3. SPRZĘT.

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

Do zagęszczenia podłoża i podsypki piaskowej należy użyć lekkich spalinowych zagęszczarek.

Pozostałe roboty wykonane będą ręcznie.

### 4. TRANSPORT.

Warunki ogólne transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Materiał może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi dopuszczonymi przez Inżyniera.

Przewożone elementy betonowe powinny być w czasie transportu ułożone na płask i zabezpieczone przed przesuwaniami się.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża pod umocnienie.

Podłoże pod wykonanie podsypki powinno być wyrównane i wyprofilowane oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż 0,97.

#### 5.3. Wykonanie podsypki.

Warstwa podsypki powinna mieć grubość 5 cm i być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97.

#### 5.4. Wykonanie umocnienia.

Umocnienie elementami betonowymi należy rozpocząć od dołu opierając pierwsze elementy na oporniku betonowym. Szerokość spoin pomiędzy elementami nie powinna być większa niż 10 mm. Elementy po ułożeniu należy dobić ubijakiem najlepiej drewnianym o wadze 10 - 12 kg.

Elementy pęknięte lub uszkodzone powinny być wymienione na nowe.

Spoiny pomiędzy elementami powinny być wypełnione ciekłą zaprawą cementowo - piaskową 1: 2.

Po wykonaniu zamulenia spoin Wykonawca zobowiązany jest do dokładnego oczyszczenia nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

#### 6.1. Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości.

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

#### 6.2. Prowadzenie kontroli jakości.

Należy wykonać następujące badania i sprawdzenia:

- prawidłowość zagęszczenia podłoża  $I_s \geq 0,97$ ,
- zgodność pochylenia skarp z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- grubość wykonanej podsypki piaskowej i piaskowo-cementowej,
- zagęszczenie podsypki piaskowej  $I_s \geq 0,97$ ,

- równość powierzchni umocnienia,
- dokładność ubicia nawierzchni,
- prawidłowość wypełnienia spoin zaprawa cementowo - piaskową,
- oczyszczenie nawierzchni,
- zgodność wbudowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową wykonania robót jest 1 m2 wykonanego umocnienia z elementów betonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za jednostkę wykonanej i odebranej roboty.

Cena jednostkowa wykonania umocnienia obejmuje:

- zakup i sprowadzenie materiałów niezbędnych do wykonania umocnienia,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie umocnienia z elementów betonowych,
- wbudowanie obrzeży,
- spoinowanie umocnienia,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- kontrolę jakości robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-86/B-02480    | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                        |
| 2. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 3. PN-91/B-06714-13 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.                 |
| 4. PN-91/B-06714-14 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń ilasto-gliniastych. |
| 5. PN-78/B-06714-19 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.          |
| 6. PN-66/B-06714-26 | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń                     |

## **M.20.04.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.**

### **1. WSTĘP.**

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w związku z remontem kładki dla pieszych w km 18+770 w miejscowości Pruszków w ciągu drogi wojewódzkiej nr 719.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują czynności związane z rozebraniem istniejącej kładki i obejmują swoim zakresem:

- rozebranie pomostu kładki z drewna i asfaltu lanego
- rozebranie istniejących umocnień skarp
- rozbiórka izolacji
- rozbiórka ist. balustrady
- rozbiórka stożków/umocnień
- rozbiórka ist. chodnika

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia prac rozbiórkowych, za ich zgodność z SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru

### **2. MATERIAŁY.**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT.**

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Proponowany sprzęt:

- żuraw samochodowy min 6 t,
- koparka miń. 0,6 m3,
- sprężarka pneumatyczna z młotem wyburzeniowym,
- zestaw gazów z palnikiem do cięcia,
- frezarka do asfaltu,
- ręczne narzędzia pracy.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Materiał z rozbiórki jest własnością Zamawiającego. Należy wywieźć go dowolnymi środkami transportu, do tego przystosowanymi, w miejsce wskazane przez Zamawiającego. W sytuacji, kiedy Zamawiający nie wskaże miejsca wywozu materiału z rozbiórki, jego znalezienie spoczywa na Wykonawcy. Do kalkulacji przyjąć odwóz materiału z rozbiórki na odl. do 5 km.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

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

Roboty rozbiórkowe należy wykonać w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

##### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych.**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy zakres rozbiórek został wykonany zgodnie z ustaleniami.

#### **7. OBMIAR.**

Jednostkami obmiaru robót rozbiórkowych są:

- 1kg rozebranie konstrukcji stalowej
- 1kpl rozebranie mostu (pomost drewniany, podpory żelbetowe, pale)
- 1m rozbiórka ist. balustrady
- 1m3 rozbiórka stożków

#### **8. ODBIÓR ROBOT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej i zgodności z dokumentacją projektową.

#### **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za jednostkę wykonanych robót rozbiórkowych wg pkt 7 niniejszej SST, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- sprowadzenie i odwiezienie niezbędnego sprzętu rozbiórkowego,
- prace rozbiórkowe,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- zabezpieczenie strefy robót,
- uporządkowanie strefy robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. "Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych”.