

## **DM. 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych szczegółowych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

Zapis Polskie Normy użyty w Specyfikacjach należy rozumieć jako „Polskie Normy lub ich odpowiedniki”, których wymagania techniczne są zgodne z aktualnymi normami międzynarodowymi Unii Europejskiej.

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

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

##### **1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:**

Lp.	nr ST	Opis Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
1.	DM.00.00.00.	Wymagania ogólne.
2.	D.01.01.01.	Wytyczenie geodezyjne obiektu mostowego i ubezpieczenia cieków wodnych w terenie.
3.	D.01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i (lub) darniny oraz osadów rzecznych.
4.	D.05.03.11.	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno. Łączna grubość wszystkich warstw przewidzianych do frezowania do 9÷11 cm.
5.	D.03.02.01.	Kanalizacja deszczowa. Rekonstrukcja i przebudowa elementów kanalizacji deszczowej.
7.	D.08.03.01.	Obrzeża chodnikowe na dojazdach do obiektu.
8.	D.05.03.23.	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej na podsypce na dojazdach do mostu.
9.	D.08.03.01.	Obrzeża chodnikowe na dojazdach do obiektu.
10.	D.05.03.05.	Warstwa ścieralna nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej grysowej gr. 5 cm i wiążąca gr. 4÷8 cm na obiekcie i dojazdach.
11.	D.08.02.03.	Nawierzchnia kamienna z płyt granitowych.
12.	M.11.01.01.	Wykopy pod fundamenty wraz z tymczasowym umocnieniem, roboty ziemne związane z regulacją cieków wodnych, wykonaniem tymczasowych grodzii ziemnych i towarzyszące roboty ziemne.
13.	M.11.01.04.	Zasyпка nad konstrukcją stalową, za ściankami czołowymi i murami oporowymi wraz zagęszczeniem, nasypami i skarpy.
14.	M.20.02.10.	Roboty rozbiórkowe.
15.	M.12.01.02.	Stal zbrojeniowa. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN i zbrojeniem sztywnym.
16.	M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny.
17.	M.13.02.01.	Beton niekonstrukcyjny.
18.	D.15.01.00.	Powłokowe izolacje bitumiczne (modyfikowane) наносzone na powierzchnie betonu stykające się z gruntem.
19.	M.15.02.03.	Izolacja z papy termozgrzewalnej o grubości ≥ 5 mm.
20.	M.20.01.03.	Drenaż pionowy ścian konstrukcji oporowych i przyczółków wraz z zabezpieczeniem.
21.	M.20.01.05.	Ubezpieczenie dna koryta cieków wodnych okładziną kamienną wtopioną w beton.
22.	M.20.01.05a.	Kamienne gzymsy zabudowy chodnikowej. Naprawa kamiennych murów oporowych.
23.	M.20.01.10.	Obróbka powierzchni widocznych fragmentów ścianek czołowych do faktury groszkowej. Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych (hydrofobizacja).
24.	D.03.01.02.	Przepustowe stalowe prefabrykaty z blachy falistej.

25.	M.14.01.02.	Konstrukcja stalowa balustrad i maskownicy wlotów ścianek czołowych.
26.	M.20.03.01.	Drewniane elementy balustrad.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. Dziennik Budowy** - opatrzone pieczęcią organu wydającego pozwolenie na roboty budowlane (budowę) zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Nadzorem Inwestorskim, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.7. Inżynier** - Osoba wyznaczona przez Zamawiającego i wymieniona w Załączniku do Oferty do pełnienia funkcji Inżyniera dla potrzeb Kontraktu lub inna osoba, także Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, wyznaczona przez Zamawiającego za powiadomieniem Wykonawcy.
- 1.4.8. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.10. Korona drogi** - jezdnie z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.11. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.13. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.14. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.15. Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.16. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

- 1.4.17. Materiały (Wyroby Budowlane)** – rzeczy ruchome, bez względu na stopień ich przetworzenia, przeznaczone do obrotu, wytworzone w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzone do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych określonych Prawem Budowlanym. Ilekroć w ST będzie mowa o „materiałach” należy przez to rozumieć „wyroby budowlane” wg definicji podanej w „Ustawie o wyrobach budowlanych”.
- 1.4.18. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.19. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- 1.4.20. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.21. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.22. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.23. Pas rogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.24. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.25. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.26. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- 1.4.27. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.28. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.29. Zaprawa typu PCC** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych.
- 1.4.30. Hydroizolacja** – ochronna powłoka elementów konstrukcji mostowych obciążona innymi elementami wyposażenia i nawierzchnią.
- 1.4.31. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.32. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

- 1.4.33. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.34. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.35. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.36. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.37. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.38. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.38. Przedmiar Robót** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.39. Wyroby Budowlane (materiały)** – rzeczy ruchome, bez względu na stopień ich przetworzenia, przeznaczone do obrotu, wytworzone w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzone do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych określonych Prawem Budowlanym.
- 1.4.41. 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 sposób i jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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 zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego (Projekt Budowlany, Projekt Wykonawczy, SST, przedmiary robót – zestawienie ilościowe)
- sporządzoną przez Wykonawcę (rysunki warsztatowe).

#### **1.5.2.1. Rysunki do opracowania przez Wykonawcę**

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem oraz innymi odpowiednimi Instytucjami:

- a) geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz inne dodatkowe projekty – 2 egz.,
- b) projekty technologiczne rusztowań i pomostów tymczasowych.,
- c) projekty technologiczne i organizacyjne robót,
- d) rysunki warsztatowe szczegółowych rozwiązań konstrukcyjnych, w tym rysunki zbrojenia betonu, warsztatowe konstrukcji stalowych i wyposażenia (nie wchodzące w skład projektów wykonawczych).

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 1.5.2.2. Rysunki przedstawione przez Wykonawcę

Dodatkowo poza rysunkami warsztatowymi, Specyfikacjami materiałowymi, Rysunkami i innymi informacjami zawartymi w Kontrakcie, Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz osiągnięcia parametrów technicznych wymaganych w Kontrakcie. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależnie od całości projektu.

#### 1.5.2.3. Rysunki przyjęte przez Inżyniera

Inżynier powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 28 dni od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę jeśli w ciągu 7 dni od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie. Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inżynierem.

Notatka dotycząca konsultacji powinna być dostarczona co najmniej 7 dni przed datą konsultacji oraz, jeśli wymagane przez Inżyniera, Wykonawca powinien dostarczyć rysunki w wymaganej ilości kopii co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

#### 1.5.2.4. Rysunki powykonawcze

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze w przejrzystej, prostej formie w trzech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użycia lub będzie wykorzystany przez specjalistyczną firmę lub Zamawiającego, zgodnie z polskim ustawodawstwem, nie później niż 14 przed datą przekazania

### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, 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 kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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 (wyroby budowlane) będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów (wyróbów budowlanych) i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały (wyroby budowlane) lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi 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 tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały 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 będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru,
  - 3) właściwe przygotowanie pomieszczeń socjalnych.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Wyroby budowlane szkodliwe dla otoczenia**

Materiały (wyroby budowlane), które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów (wyrobów budowlanych) wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów (wyrobów budowlanych) szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało zagrożenia środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonej mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni odpowiednie oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w trakcie trwania 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. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na po-

wierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów**

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać 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 zapewni oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

Zgodnie z Klauzulą Warunków Kontraktu, Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia do Robót od daty rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Odbioru.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu wydania takiego Świadectwa, po czym Zamawiający staje się osobą odpowiedzialną za utrzymanie Robót.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny, zgodnie z Klauzulą Warunków Kontraktu, za dokończenie jakichkolwiek niedokończonych robót oraz za naprawienie wszelkich nieprawidłowości wykonania, które mogą ujrzyć światło dzienne do końca okresu gwarancyjnego.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne 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 technicznych lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.5.13. Zgodność z wymaganiami zezwoleń**

Wykonawca uzyska zezwolenia wymagane w Polsce na własny koszt od odpowiednich instytucji. (Zezwolenia te obejmują zezwolenia na zmianę ruchu, zezwolenia dotyczące trasy, zezwolenia na pobyt, na używanie krótkofalówek, na rozpoczęcie robót lub na zmianę położenia użyteczności publicznych, itd.)

W ciągu dwóch tygodni od podpisania aktu umowy Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem.

W porozumieniu z władzami lokalnymi i użytkownikami użyteczności publicznych, Zamawiający stworzy harmonogram, do wykonania przez Wykonawcę, w pełni udokumentowanych wniosków o zezwolenia dla wykonania poszczególnych odcinków robót.

Jeśli Wykonawca trzyma się tego harmonogramu, to koszt jakichkolwiek opóźnień związanych ze zbyt późnym wydaniem jakichkolwiek zezwoleń na wykonanie robót poniesie Zamawiający.

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić instytucji wykonania inspekcji i sprawdzenia robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Kontraktem.

#### **1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają wyroby budowlane (materiały), urządzenia techniczne, sprzęt i inne dostarczane rzeczy, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.

W przypadku kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2. WYROBY BUDOWLANE (MATERIAŁY)**

### **2.1. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych (materiałów) przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów (wyrobów budowlanych) z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów (wyrobów budowlanych) miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane pozyskaniem materiałów i dostarczeniem ich do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów (wyrobów budowlanych)**

Wytwórnice wyrobów budowlanych (materiałów) mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych (materiałów) w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów budowlanych (materiałów) przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

## **2.4. Wyroby budowlane (materiały) nie odpowiadające wymaganiom**

Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów (materiałów) do innych robót, niż te dla których zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane (materiały), Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych (materiałów)**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane wyroby budowlane (materiały), do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych (materiałów)**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju wyrobu budowlanego (materiału) w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem wyrobu (materiału), albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj wyrobu budowlanego (materiału) nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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 Kontraktem oraz za jakość zastosowanych wyrobów budowlanych i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi pełną 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 Inżyniera.

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia wyrobów budowlanych i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań wyrobów budowlanych i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach wyrobów budowlanych, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera 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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Programu zapewnienia jakości winien być zgodny z ISO 9000.

### **6.2. Zasady kontroli jakości**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości wyrobów budowlanych. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań wyrobów budowlanych oraz Robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość powinny być określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia techniczne i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych wyrobów budowlanych i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych wyrobów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań wyrobów budowlanych ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą 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.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać 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 będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 6.4. Badania i pomiary

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

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

### 6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wyrobów budowlanych u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta wyrobów budowlanych.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wyrobów budowlanych i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki wyrobów budowlanych i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa **CC** lub **B** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie zharmonizowanych norm UE lub krajowych EN-PN (wyjątkowo PN), aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi SST. W przypadku wyrobów budowlanych, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Od-

powiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy.
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej.
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- 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,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Inżyniera do wzięcia tego pod uwagę. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie lub zgłoszenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu 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 będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i wyrobów budowlanych**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wagi w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

### **7.3. Urządzenia techniczne i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi warunkowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu.

## **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 będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

## **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze warunkowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

## **8.4. Odbiór warunkowy robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru warunkowego 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 warunkowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór warunkowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru warunkowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru warunkowego robót komisja zapozna się 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 przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru warunkowego.

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

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru warunkowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru warunkowego robót jest protokół odbioru warunkowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru warunkowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,

8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru warunkowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru warunkowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór ostateczny

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

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór warunkowy robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności za wykonane roboty budowlane jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w ofercie jako wynagrodzenie ryczałtowe. Podstawą płatności za uznane przez Zamawiającego roboty dodatkowe lub nieprzewidziane jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji sporządzonego kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania ewentualnych objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) uaktualnienie projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) wybudowanie niezbędnych objazdów,
- c) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- d) opłaty/dzierżawy terenu,
- e) przygotowanie terenu,
- f) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- g) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

*Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje między innymi:*

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,*
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.*

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).*
- 2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).*
- 3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).*

## **D.01.01.01. WYTYCZENIE GEODEZYJNE OBIEKTU MOSTOWEGO I UBEZPIECZENIA CIEKU WODNEGO W TERENIE**

### **Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem osi trasy, obiektów inżynierskich i hydrotechnicznych dla cieków wodnych w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- odtworzeniem (wyznaczeniem) osi trasy drogi i cieku (potoku Bieleń),
- wyznaczeniem punktów wysokościowych,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich i hydrotechnicznych,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### **2.1. Wyroby budowlane do wykonania robót**

Do wyznaczenia trasy obiektów inżynierskich konieczne są następujące wyroby: słupki betonowe, rury stalowe, trzpień stalowe, pale drewniane.

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- taśmy stalowe lub parciane.

Jakiegokolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do robót.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

- 4.1. Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewożenia geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.1. Wyznaczenie osi trasy

Oś trasy winna być wyznaczona w terenie przy pomocy dostatecznie mocnych pali lub rur. Trwałego wyznaczenia wymagają hektometry, które należy ustabilizować za pomocą słupków betonowych.

Usunięcie pali z osi budowlanej może nastąpić tylko wówczas, gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

### 5.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wyznaczyć wzdłuż trasy.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu (na istniejącym obiekcie), z dokładnością do 0,5 cm. Punkty te należy zakładać na obiektach istniejących lub nowo założonych punktach wysokościowych (słupki-pale betonowe z bolcem).

### 5.3. Wyznaczanie obiektu mostowego i obiektów hydrotechnicznych

Roboty polegają na:

- wyznaczeniu osi podłużnej obiektów,
- wyznaczeniu osi wszystkich podpór i obiektów,
- wyznaczeniu wszystkich punktów niezbędnych do odtworzenia obrysu fundamentów podpór oraz budowli hydrotechnicznych.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór  $\pm 0,5$  cm.

Dokładność wyznaczenia rzędnych do  $\pm 0,5$  cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Wymagania dla robót pomiarowych podano w pkt. 5.1. ÷ 5.3.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 km.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wytyczenia obiektu obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i kameralne,
- stabilizację punktów w terenie,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

## 10. Przepisy związane

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983
8. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991 r.

## **D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I (LUB) DARNINY ORAZ OSADÓW RZECZNYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i (lub) darniny oraz osadów rzecznych *w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.*

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

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z mechanicznym usunięciem warstwy humusu i osadów rzecznych grubości około 30÷60 cm z pasa przeznaczonego na nasypy i podłoże umocnienia koryta cieków wodnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Humus będzie usuwany mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- a) spycharki,
- b) równiarki,
- c) koparki.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

**4.1.** Transport podłużny humusu może odbywać się samochodami samowyladowczymi.

### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

**5.1.** Warstwa humusu i darniny powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniami.

**5.2.** Humus należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych na głębokości zgodnie z pkt. 1.3. lub wskazaną roboczo przez Inżyniera, według faktycznego stanu zalegania.

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu i darniny.

Humus i darninę po załadunku na środki transportowe odwieźć na miejsce hałdowania na odległość do 5 km.

**5.3.** Nadmiar humusu i darniny, pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych należy przekazać Zamawiającemu (Inwestorowi).

#### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

**6.1.** Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

#### **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy humusu o określonej grubości.

#### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.8.

#### **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.9.

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

Wykonane i odebrane Roboty zostaną opłacone wg ceny jednostkowej za 1 m<sup>2</sup> warstwy humusu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zdjęcie warstwy humusu, darniny i osadów rzecznych na projektowaną głębokość,
- wywóz humusu, darniny i osadów rzecznych na odległość do 5 km,
- hałdowanie humusu wraz z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem,
- spławienie ciekami osadów rzecznych.

#### **10. Przepisy związane**

- nie dotyczy

### **D.05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO. ŁĄCZNA GRUBOŚĆ WSZYSTKICH WARSTW PRZEWIDZIANYCH DO FREZOWANIA DO 9÷11 CM.**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem frezowania istniejących warstw konstrukcyjnych nawierzchni z betonu asfaltowego na istniejącym obiekcie *w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.*

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

Specyfikacja Techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10]. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w celu naprawy nawierzchni, przed wykonaniem remontu cząstkowego.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

##### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka może sterowana mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją przetargową.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

##### **5.3 Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych**

Nawierzchnia powinna być sfrezowana warstwami na głębokość 4 cm z dokładnością  $\pm 5$  mm (dotyczy pojedynczej warstwy).

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

##### **6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych**

###### **6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z istniejącymi z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.4 Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w niniejszej SST z dokładnością  $\pm 5$  mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy).

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA.**

### **REKONSTRUKCJA I PRZEBUDOWA ELEMENTÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rekonstrukcją i przebudową elementów istniejącej kanalizacji deszczowej w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

##### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

##### **1.4.2. Kanały**

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

##### **1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetonowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### **1.4.4. Elementy studzienek i komór**

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczніка.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [26].

### **2.2. Rury kanałowe**

#### **2.2.1. Rury kamionkowe**

Rury kamionkowe średnicy 0,30 m, zgodne z PN-EN 295 [4], są stosowane głównie do budowy przykanalików. Zamawiający wymaga zastosowania rur na przykanaliki i rury odprowadzające wodę do potoku średnicy czynnej 300 mm.

### **2.2.2. Rury betonowe**

Rury betonowe ze stopką i bez stopki o średnicy od 0,20 m do 1,0 m, zgodne z BN-83/8971-06.02 [18].

### **2.2.3. Rury żelbetowe kielichowe „Wipro”**

Rury o średnicy od 0,2 m do 2,0 m, zgodne z BN-86/8971-06.01 [17]

### **2.2.4. Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe**

Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe o średnicy od 0,2 m do 1,0 m, zgodne z PN-H-74101 [15].

**2.2.5. Rury z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym CFW<sup>1</sup>-GRP o średnicy od 0,1 do 4,0m, zgodne z PN-EN 1115 [5],**

## **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19],
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [7]
- rur CFW-GRP jako konstrukcja zintegrowana z kanałem głównym i kanałami dolotowymi oraz drabinką żłazową, zgodna z aprobatą techniczną nadaną przez jednostkę upoważnioną do ich wydawania [28].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu określonego w dokumentacji projektowej, np. klasy B30, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg PN-B-06250 [9] lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19],
- rur CFW-GRP o średnicy od 0,8÷1,6m zgodne z PN-EN 1115 [5].

### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [1] umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [1] umieszczane poza korpusem drogi.

### **2.3.5. Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101 [8].

## **2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych**

### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

### **2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19].

### **2.4.3. Właz kanałowy**

Według pkt 2.3.4.

---

<sup>1</sup> CFW - Continuous filament winding

## **2.5. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

### **2.5.1. Komora połączeniowa**

Komorę połączeniową (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 206-1 [3] w zastosowaniach przyszłościowych, a tymczasowo PN-B-06250 [9] lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [13].

### **2.5.2. Płyta pokrywowa**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

### **2.5.3. Płyta denna**

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

## **2.6. Studzienki ściekowe**

### **2.6.1. Wpusty uliczne żeliwne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124 [1].

### **2.6.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C 20/25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

### **2.6.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

### **2.6.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

### **2.6.5. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C 12/15.

### **2.6.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [10], PN-EN 13043 [7], PN-EN 12620 [6].

## **2.7. Beton**

### **2.7.1. Cement**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1 [2].

### **2.7.2. Kruszywo**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-B-06712 [10]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. B-30 – marka min. 30, B-20 – marka min. 20).

### **2.7.3. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [3] w zastosowaniach przyszłościowych, a tymczasowo PN-B-06250 [9].

## **2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [16].

## **2.9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.9.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.9.3. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **2.9.4. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.9.5. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.9.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwzięciowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.6. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### **4.7. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.8. Transport kruszywa**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.9. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [20].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy<sup>2</sup>, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy<sup>2</sup> zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
  - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, CFW GRP i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

<sup>2</sup> Nie dotyczy rur CFW GRP

### 5.5.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe typu „Wipro” układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” [24].

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

- sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych średnicy 0,20 m,
- zaprawą cementową 1:2 lub 1:3 i dodatkowo opaskami betonowymi lub żelbetowymi w przypadku uszczelniania rur betonowych o średnicy od 0,20 do 1,0 m,
- specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera w przypadku stosowania rur „Wipro”,
- sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur żeliwnych kielichowych ciśnieniowych średnicy od 0,2 do 1,0 m.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### 5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

### 5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tablicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewo- du odprowadzające- go (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)			
	przelotowej	połączeniowej	spadowej- kaskadowej	
0,20	1,20	1,20	1,20	
0,25				
0,30		1,40		
0,40				
0,50	1,40	1,40	1,40	
0,60				

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziennicy przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [19]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-EN 124 [1].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-EN 124 [1]. W innych przypadkach można stosować węża typu lekkiego wg PN-EN 124 [1].

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zielonych górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### 5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina wążowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wąż,
- wążu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spocznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wążu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiary w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina wążowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### 5.5.5. Komory kaskadowe

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

- długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,
- szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,
- pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin wążowy,
- pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.

Kominy wążowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnie komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### 5.5.6. Studzienki bezwążowe - ślepe

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadawia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

#### 5.5.7. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika 0,95 m,

– średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

#### 5.5.8. Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [14].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### 5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
  - uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) [27],
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę wyrobów budowlanych i materiałów masowych,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- rozbiórkę istniejących fragmentów kamiennego muru oporowego, studni, studzienek ściekowych, przykanalików i metalowych elementów ścieków ulicznych wraz z utylizacją,
- zaślepienie wylotu odprowadzenia po stronie dolnej wody;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- skucie ewentualnych gruntów skalistych;
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie ewentualnych sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, wbudowanie studni, wbudowanie studzienek ściekowych wraz z ulicznymi żeliwnymi wpustami deszczowymi posiadającymi dodatkowo kosze na nieczystości,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 1.  | PN-EN 124:2000   | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością  |
| 2.  | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 3.  | PN-EN 206-1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 4.  | PN-EN 295:2002   | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej  |
| 5.  | PN-EN 1115:2002  | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP)  |
| 6.  | PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712 [10])   |
| 7.  | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111 [11] i PN-B-11112 [12]) |
| 8.  | PN-EN 13101:2002 | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności   |
| 9.  | PN-B-06250:1988  | Beton zwykły  |
| 10. | PN-B-06712:1986  | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 11. | PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka   |
| 12. | PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 13. | PN-B-12037:1998  | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne  |

14. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
15. PN-H-74101:1984 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
16. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
17. BN-86/8971-06.00 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
18. BN-83/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
19. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

## 10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
  - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
  - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt-Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
26. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
28. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

## **D.08.01.02. MOSTOWE KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem kamiennych (granitowych) krawężników mostowych w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie krawężnika kamiennego (granitowego) 200x200 mm po obu stronach ustroju niosącego i zabudowy chodnikowej mostu, a w szczególności obejmują:

- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych (w tym gotowych krawężników, stali na kotwy, kleju i kitu poliuretanowego),
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża pod krawężniki,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- wbudowanie krawężników kamiennych,
- regulację wysokości istniejących (przylegających) betonowych krawężników łącznie z ich ewentualną wymianą,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie taśm uszczelniających na bazie kitu asfaltowo-kauczukowego,
- wypełnienie spoin kitem poliuretanowym,
- wykonanie badań wymaganych niniejszą ST,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

##### **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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Wyroby budowlane**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### **2.2. Granitowe krawężniki mostowe o wymiarach 200x180 mm**

Zastosowane krawężniki powinny spełniać wymagania normy PN-B-11213 M-A.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 120$  MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25$  cm,
- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,

- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5 \%$ ,
- odporności na zamrażanie nie bada się dla zakładanej do wbudowania klasy I krawężników

### 2.3. Podlewka pod krawężniki

Krawężniki zaleca się ustawiać na betonie B30 o uziarnieniu do 8 mm o recepturze:

a) surowce

- cement portlandzki “45” Rejowiec, mostowy
- grys granitowy “Graniczna” 2/8 66 %
- piasek “Przyborów” 34 %

b) skład 1 m<sup>3</sup> betonu (składniki suche)

<b>Cement portlandzki “45”</b>	380 kg
grys 2/8	1250 kg
Piasek	680 kg
Woda	140 l

c) cechy mieszanki betonowej

- konsystencja wilgotna
- wskaźnik wodnocementowy 0,4

Uwaga: w receptie roboczej należy uwzględnić wilgotność naturalną kruszyw.

Krawężnik można też układać na zaprawie bezskurczowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa. Użyta konfekcjonowana zaprawa musi mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.4. Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną nawierzchni na jezdni należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temp.  $-30^{\circ}\text{C}$ , a w podwyższonych temperaturach – do  $100^{\circ}\text{C}$ , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Materiały uszczelniające powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.5. Kotwy mocujące krawężniki w zabudowie chodnikowej (kapach chodnikowych)

Należy stosować kotwy  $\varnothing 14$  o długości podanej w Dokumentacji Projektowej (ze stali A-II spełniającej wymagania ST M.12.01.02) i w rozstawie  $\leq 50$  cm. Do wklejania kotew należy stosować klej na bazie żywic epoksydowych, posiadający Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM, np. klej “Epidian 5” z utwardzaczem “AKWANIL 50NF”. Średnicę otworu należy określić zgodnie z PN-72/B-06270. Sposób kotwienia krawężników musi zaakceptować Inżynier.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

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

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

### **4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

### **4.4. Transport kleju na bazie żywic epoksydowych**

Kleje powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

### **5.2. Ustawienie krawężników**

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub betonie jak w punkcie 2.3. niniejszej ST. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwale szczelne.

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory  $\varnothing$  16 mm,  $L \geq 10$  cm w rozstawie 2 szt./1m w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

### **5.3. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelnianie powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta. W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnią jezdni bitumicznej należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane odpowiednie warunki atmosferyczne (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej  $+10^{\circ}\text{C}$ ), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Szczeliny między krawężnikami po oczyszczeniu, osuszeniu i zagruntowaniu należy wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

## **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. Zakres kontroli**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

### 6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.  
Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.  
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:  
wysokość  $\pm 1$  cm  
szerokość  $\pm 0,3$  cm
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213 M-A.
- sprawdzenie kątów wg normy jw.
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg normy jw.
- wizualne sprawdzenie faktury (wymagana groszkowana na widocznych powierzchniach).

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2, 3 lub 4 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

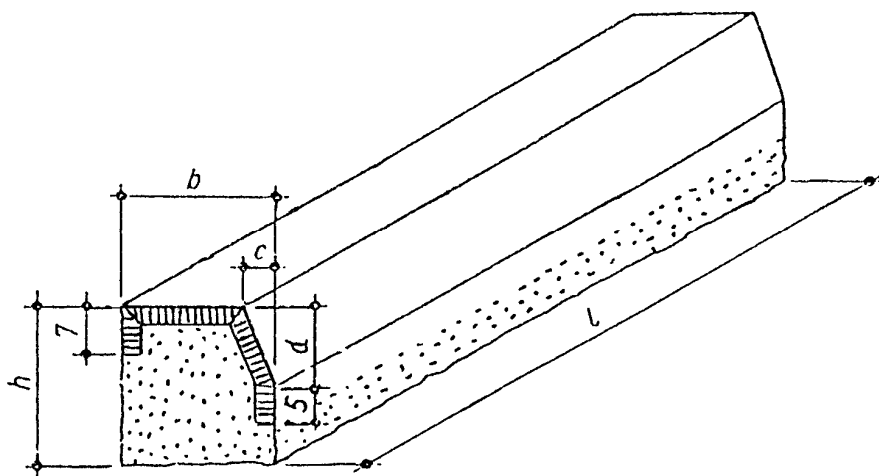
Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchył z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg PN-B-11213 M-A.

krawężnik mostowy typu A



Tablica 1. Wymiary krawężników mostowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm
	A		B		
<i>h</i>	23	20	23	18	$\pm 1$
<i>b</i>	20	20	15	15	$\pm 0,3$
<i>c</i>	4	4	-	-	$\pm 0,2$
<i>d</i>	12	10	12	10	dla A: $\pm 0,2$ dla B: $\pm 2,0$
<i>l</i>	od 80 do 200				-

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- a) badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110. Dostarcza wytwórnia,
- b) badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- c) badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- d) badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-53/B-04115.

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodne z normą PN-B-11213 M-A.

#### 6.5. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,  
Odchylenia mierzone łata o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm.
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.  
Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

### 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 obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika typu **A (200x200)** wbudowanego i odebranego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika na podstawie badań podanych w pkt 6.5. niniejszej ST.

### 9. 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:

- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych (w tym gotowych krawężników, stali na kotwy, kleju i kitu poliuretanowego),
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża pod krawężniki,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- wbudowanie krawężników,
- regulację wysokości istniejących (przylegających) betonowych krawężników łącznie z ich ewentualną wymianą,
- wypełnienie spoin kitem poliuretanowym,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie taśm uszczelniających na bazie kitu asfaltowo-kauczukowego,
- wykonanie badań wymaganych niniejszą ST,

- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1       | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| 2. PN-EN 1426        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.   |
| 3. PN-EN 1427        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.  |
| 4. PN-B-04110        | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.  |
| 5. PN-B-04101        | Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.  |
| 6. PN-B-04111        | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.   |
| 7. PN-B-04115        | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.   |
| 8. PN-B-06250        | Beton zwykły.   |
| 9. PN-B-06251        | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 10. PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| 11. PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 12. PN-B-06714/12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 13. PN-B-06714/13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.   |
| 14. PN-B-06714/26    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 15. PN-B-06720       | Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.  |
| 16. PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.  |
| 17. PN-B-11213       | Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.  |
| 18. PN-B-11215       | Materiały kamienne-Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.                                |
| 19. PN-B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 20. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 21. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.   |
| 22. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki   |
| 23. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 24. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |
| 25. BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 26. BN-80/6775-03/04 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.   |
| 27. BN-80/6775-03/01 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania. |
| 28. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |

## **D.08.03.01. OBRZEŻA CHODNIKOWE NA DOJSCIACH DO OBIEKTU**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem kamiennych (betonowych) obrzeży chodnikowych (graniatowych) w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

#### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

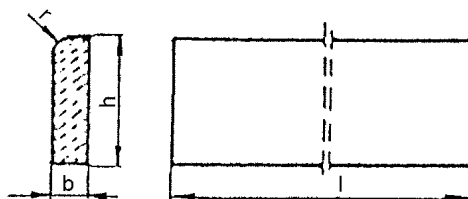
Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

#### **2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

##### **2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	$\pm 8$	$\pm 12$
b, h	$\pm 3$	$\pm 3$

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### **2.4.4. Składowanie**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### **2.4.5. Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

#### **2.5. Materiały na ławę i do zaprawy**

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### **5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

#### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławę) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża kamiennego lub (betonowego),
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1       | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| 2. PN-EN 1426        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.   |
| 3. PN-EN 1427        | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.  |
| 4. PN-B-04110        | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.  |
| 5. PN-B-04101        | Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.  |
| 6. PN-B-04111        | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.   |
| 7. PN-B-04115        | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.   |
| 8. PN-B-06250        | Beton zwykły.   |
| 9. PN-B-06251        | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 10. PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| 11. PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 12. PN-B-06714/12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 13. PN-B-06714/13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.   |
| 14. PN-B-06714/26    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 15. PN-B-06720       | Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.  |
| 16. PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.  |
| 17. PN-B-11213       | Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.  |
| 18. PN-B-11215       | Materiały kamienne-Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.                                |
| 19. PN-B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 20. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 21. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.   |
| 22. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki   |
| 23. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 24. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.  |
| 25. BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 26. BN-80/6775-03/04 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.   |
| 27. BN-80/6775-03/01 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania. |
| 28. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |

## **D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ NA PODSYPCE NA DOJŚCIACH DO MOSTU**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej na dojeściach do obiektu *ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie*.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Betonową kostkę brukową stosuje się do nawierzchni:

- dróg (ulic) lokalnych i dojazdowych, zwłaszcza w strefie zamieszkania,
- przystanków autobusowych, peronów i ciągów pieszo-jezdnich,
- placów ulicznych, parkingów, wjazdów do bram i garaży, placów zabawowych,
- chodników, alei spacerowych, ścieżek, pasaży,
- ścieżek rowerowych,

oraz do umocnienia skarp, pasów dzielących dróg, ścieków, rowów, schodów, małej architektury drogowej, elementów miejsc obsługi podróżnych itp.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

**1.4.2.** Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**1.4.3.** Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**1.4.4.** Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.5.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.6.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 1.5.

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

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

### 2.2. Betonowa kostka brukowa

#### 2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana:
  - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
  - b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,
2. gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek 1, b) gatunek 2,
3. klasa:
  - a) klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
  - b) klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
4. barwa:
  - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),
6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c) grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

#### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,
  - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,

7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		gatunek 1	gatunek 2
1	Stan powierzchni licowej: – tekstura – rysy i spękania – kolor według katalogu producenta – przebarwienia – plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą – naloty wapienne	jednorodna w danej partii niedopuszczalne jednolity dla danej partii  dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce niedopuszczalne dopuszczalne	jednorodna w danej partii niedopuszczalne dopuszczalne różnice w odcieniu tego samego koloru dopuszczalne kontrastowe przebarwienia tego samego koloru na pojedynczej kostce niedopuszczalne dopuszczalne
2	Uszkodzenia powierzchni bocznych: – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)	2  30 mm x 10 mm	2  50 mm x 20 mm
3	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	niedopuszczalne	niedopuszczalne
4	Uszkodzenia krawędzi pionowych – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)	2  20 mm x 6 mm	2  30 mm x 10 mm

### 2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
  - piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 [2], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszkę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112:1996 [1],
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
  - mieszkę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996 [2], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 [4] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250) [5],
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 [2] gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-B-11112:1996 [1],
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
- zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom ST D-05.03.04a „Wypełnianie szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego” [16],
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

## 2.4. Krawężniki, obrzeża i ścieki

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustalą inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- a) krawężniki i obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 [7] lub z betonu wibroprasowanego posiadającego aprobatę techniczną,
- b) krawężniki kamienne wg PN-B-11213:1997 [3].

Przy krawężnikach mogą występować ścieki wg ST D-08.05.00 „Ścieki”.

Krawężniki, obrzeża i ścieki mogą być ustawiane na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.3 a i 2.3 b,
- b) ławach żwirowych, tłuczniowych lub betonowych, spełniających wymagania wg ST D-08.01.01÷08.01.02 „Krawężniki” [17], D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe” [18] i D-08.05.00 „Ścieki” [19].

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

## 2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w pktcie. 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom ST D-05.03.04a „Wypełnianie szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego” [16].

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [6].

Zalwę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 5.

### **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża” [11].

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową

### **5.3. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST (przykłady konstrukcji nawierzchni podaje załącznik 2).

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- b) podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym  $WP \geq 35$  wg [8].

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,

2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, zaś poz. 5 - wypełnienia szczelin piaskiem.

#### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST, np.:

- a) D-04.01.01÷04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie” [11],
- b) D-04.04.00÷04.04.03 „Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie” (z kruszywa naturalnego lub łamanego) [12],
- c) D-04.04.04 „Podbudowa z tłucznia kamiennego” [13],
- d) D-04.05.00÷04.05.04 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi” [14],
- e) D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu” [15].

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.4.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D-08.01.01÷08.01.02 „Krawężniki” [17], D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe” [18] i D-08.05.00 „Ścieki” [19].

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

##### 5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz deseni ich układania (przykłady podano w zał. 3) powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

#### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym je śli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

#### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

##### 5.7.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

a) piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 c), jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,

b) zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### 5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub ST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewanymi i masami określonymi w pktcie 2.3 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom ST D-05.03.04a „Wypełnianie szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego” [16].

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 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” [10] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.2.7),
- b) w zakresie innych materiałów
  - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01 [11]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w pktcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.01.01±02 [17]; D-08.03.01 [18]; D-08.05.00 [19]	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 7.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej łącznie z elementami konstrukcyjnymi wymienionymi w punkcie 9.2.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST wymienionych w pktach 5.4 i 5.5. i innych, zawartych w niniejszej SST.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podbudowy, podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] oraz niniejszej ST.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania i krawężników łącznie z fundamentami,
- wykonanie ścieków,
- regulację wysokości głowic studzienek kablowych i pokryw zaworów uzbrojenia podziemnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wbudowanie przepuszczającej wodę geowłókniny stabilizującej podsypkę w miejscach z niską nośnością podłoża gruntowego;
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- zakup i wbudowanie ewentualnych kamiennych stylizowanych słupków ograniczających chodnik,
- demontaż i rekonstrukcję istniejących kamiennych gazonów kwiatowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu i przywrócenie przyległego terenu do stanu pierwotnego.

**Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje również roboty towarzyszące (jak: podbudowa, obramowanie, ścieki itp.).**

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                 |
| 2. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek      |
| 3. PN-B-11213:1997 | Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 4. PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności       |
| 5. PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                |

### 10.2. Branżowe Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 6. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 7. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 8. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 9. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |

### 10.3. Specyfikacje techniczne (ST) wg OST GDDKiA

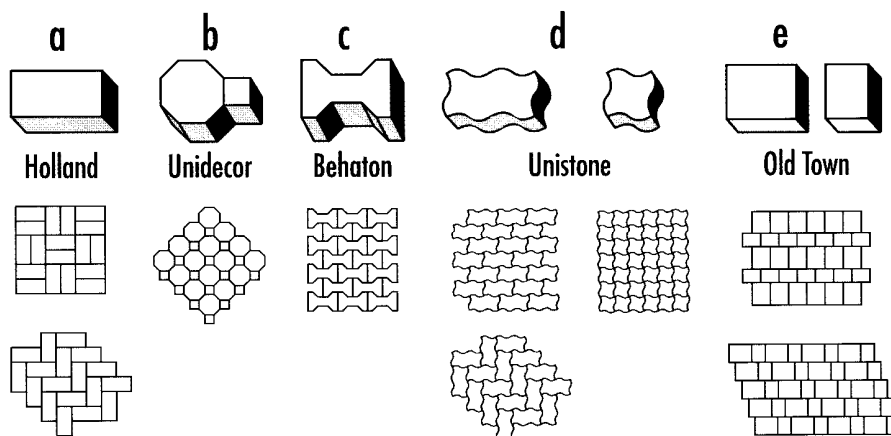
- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 10. D-M-00.00.00        | Wymagania ogólne  |
| 11. D-04.01.01÷04.03.01 | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie                                       |
| 12. D-04.04.00÷04.04.03 | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie   |
| 13. D-04.04.04          | Podbudowa z tłucznia kamiennego   |
| 14. D-04.05.00÷04.05.04 | Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi |
| 15. D-04.06.01          | Podbudowa z chudego betonu  |
| 16. D-05.03.04a         | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego                                     |
| 17. D-08.01.01÷02       | Krawężniki  |
| 18. D-08.03.01          | Betonowe obrzeża chodnikowe   |
| 19. D-08.05.00          | Ścieki  |

## 11. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

### Przykłady kształtów betonowej kostki brukowej

a) Najczęściej spotykane kształty kostek i sposoby ich układania (wg W. Brylicki: Kostka brukowa z betonu wibroprasowanego, 1998)



b) Podstawowe kształty kostek (wg W. Grzybowska, P. Zieliński: Nawierzchnie kostek betonowych w świetle doświadczeń zagranicznych, Drogownictwo 5/1999)

Oznaczenia: (1) - typ kostki charakterystyczny dla wiązań w jodełkę,  
(2) - typ kostki odpowiedni tylko dla wiązań w rzędy proste.

Kształtki zaciemnione - typ kostki zapewniający dobry rozkład obciążenia.

Kategoria A						
Kategoria B						
Kategoria C						

Kategoria A: kostki zazębiające się wzajemnie na wszystkich czterech bocznych ściankach - spoiny nie rozszerzają się pod ruchem

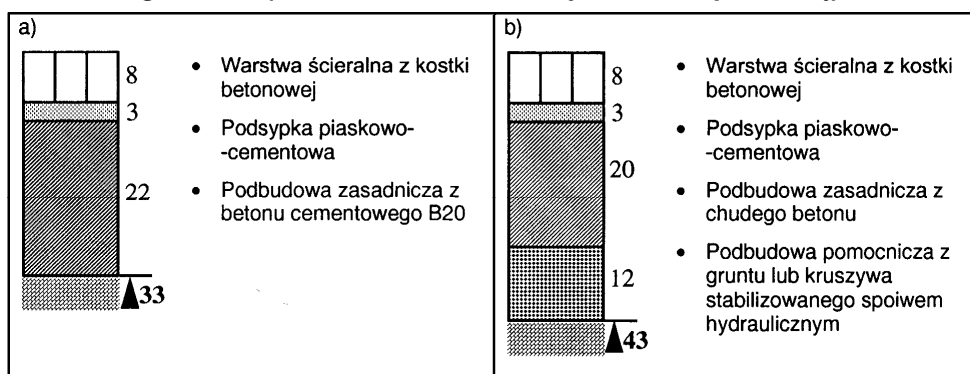
Kategoria B: kostki zazębiające się wzajemnie na dwóch bocznych ściankach - utrudnione rozszerzanie spoin równoległe do osi podłużnej elementów

Kategoria C: kostki nie zazębiają się wzajemnie - wymagana jest duża dokładność układania kostek o jednakowych wymiarach

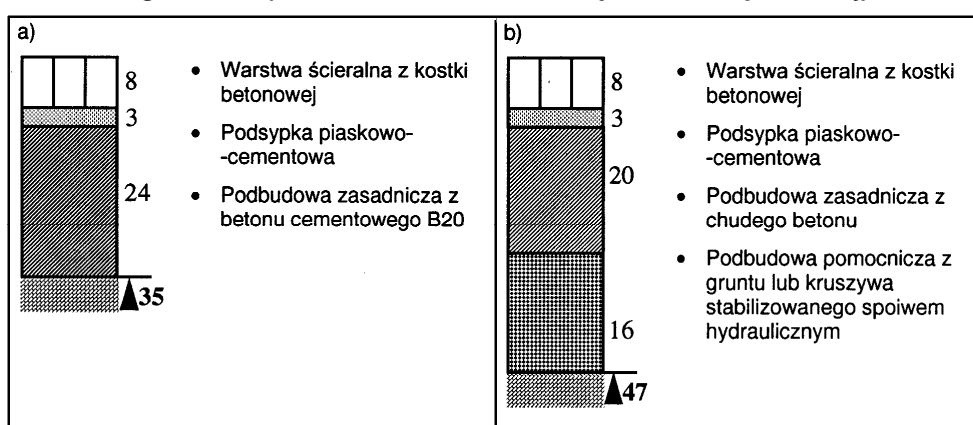
Zalecone konstrukcje nawierzchni z betonowej kostki brukowej (wg rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 43, poz. 430).

## 1. Nawierzchnia w rejonie przystanku autobusowego

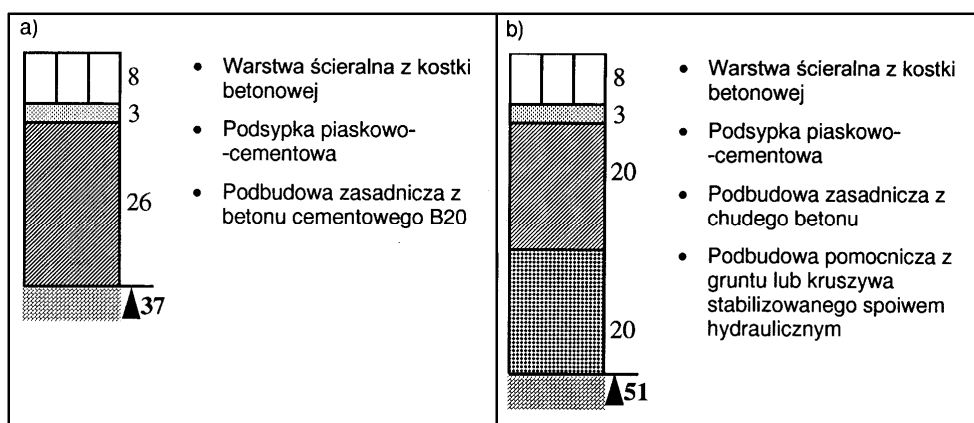
### 1.1. Drogi o ruchu kategorii KR3 (71÷335 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)



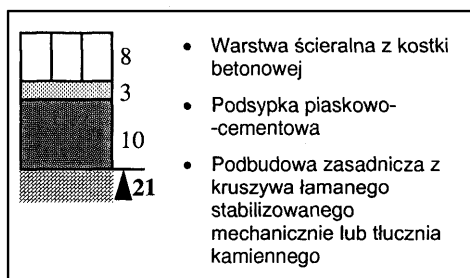
### 1.2. Drogi o ruchu kategorii KR4 (336÷1000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)



### 1.3. Drogi o ruchu kategorii KR5 (1001÷2000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)

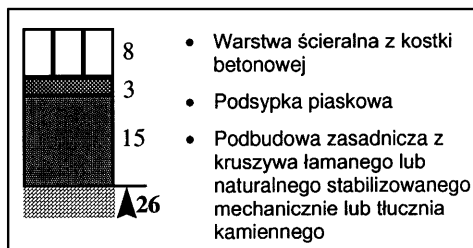


**2. Nawierzchnia jezdni dróg klasy L (lokalnych) i D (dojazdowych) w strefie zamieszkania (na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 100$  MPa)**

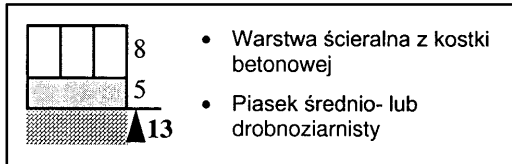


**3. Nawierzchnia chodnika**

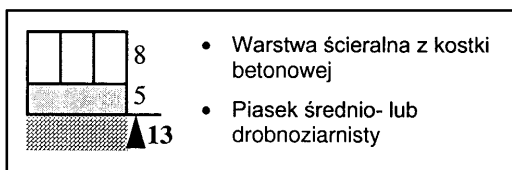
a) z dopuszczeniem postoju samochodów o masie całkowitej  $\leq 2500$  kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 80$  MPa



b) wyłącznie dla ruchu pieszych

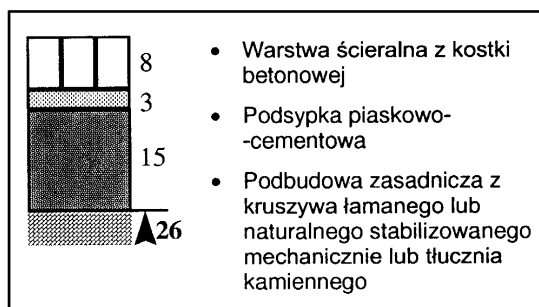


**4. Nawierzchnia ścieżek rowerowych**

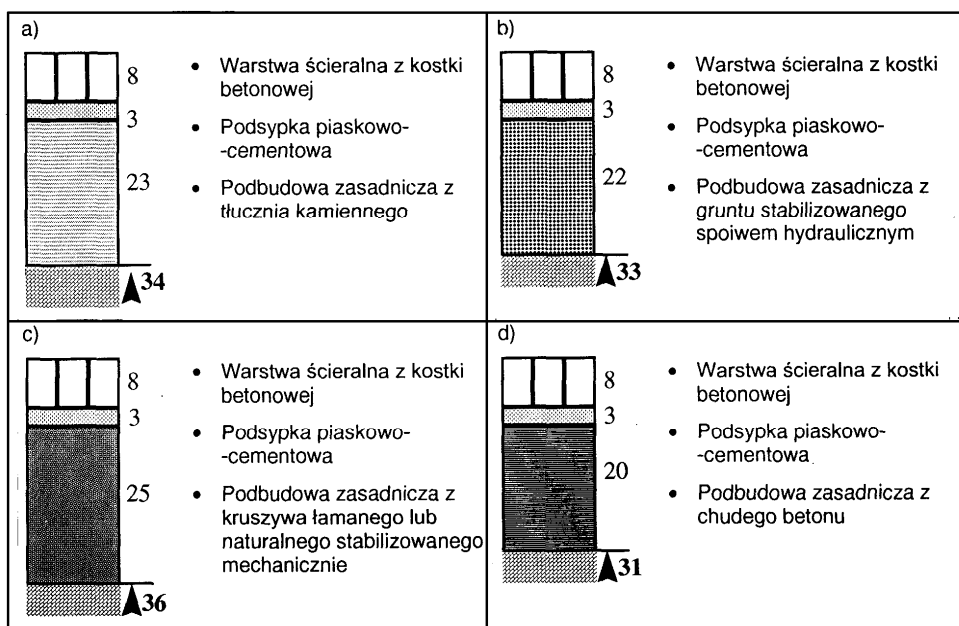


**5. Nawierzchnia przeznaczona do postoju pojazdów i jezdni manewrowej (m.in. na parkingu)**

**5.1. dla samochodów o masie całkowitej  $\leq 2500$  kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 100$  MPa**

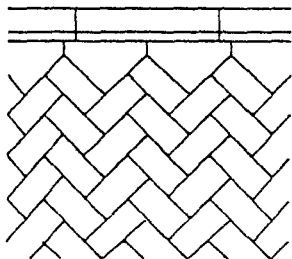


**5.2. dla samochodów ciężarowych na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 120$  MPa**

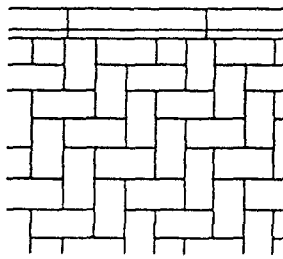


Przykłady deseni układania betonowych kostek brukowych (wg literatury podanej w zał. 1)

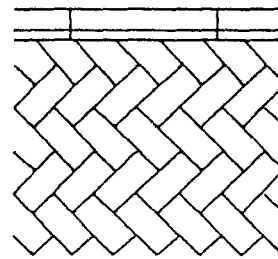
a) deseń w jodełkę



wykończenie z infułami

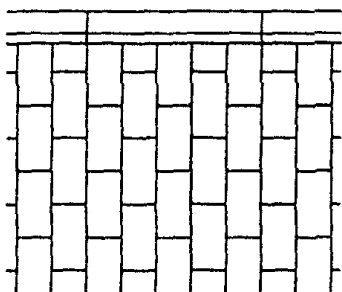


prostopadłe

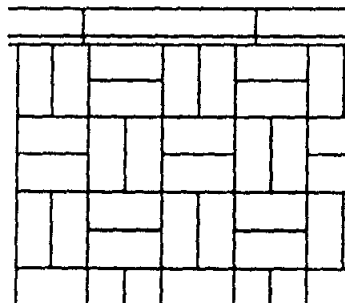


z przycinaniem kostek

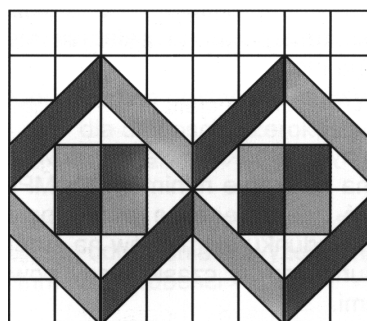
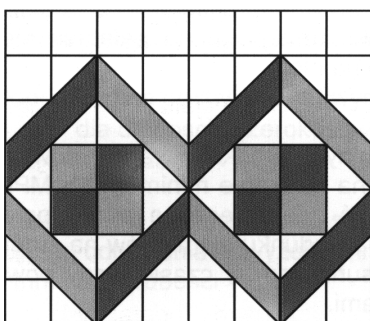
b) deseń w rzędy proste



c) deseń koszykowy



d) wzory dekoracyjne



**D.05.03.05. WARSTWA ŚCIERALNA NAWIERZCHNI Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ GRYSOWEJ GR. 5 CM**  
**WARSTWA WIĄŻĄCA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ GRYSOWEJ GR 6 CM**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego mostu *w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.*

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12] wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≥ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3. Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4. Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6. Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8.** *Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.*

**1.4.9.** *Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.*

**1.4.10.** *Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.*

**1.4.11.** *Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

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

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

## **2. WYROBY BUDOWLANE**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów (wyrobów budowlanych)**

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

### **2.2. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### **2.3. Polimeroasfalt**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM [13] i posiadać aprobatę techniczną.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### **2.4. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw.  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1 jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 <sup>3)</sup> , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat. 1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-

6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

## 2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,

- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM [13] oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

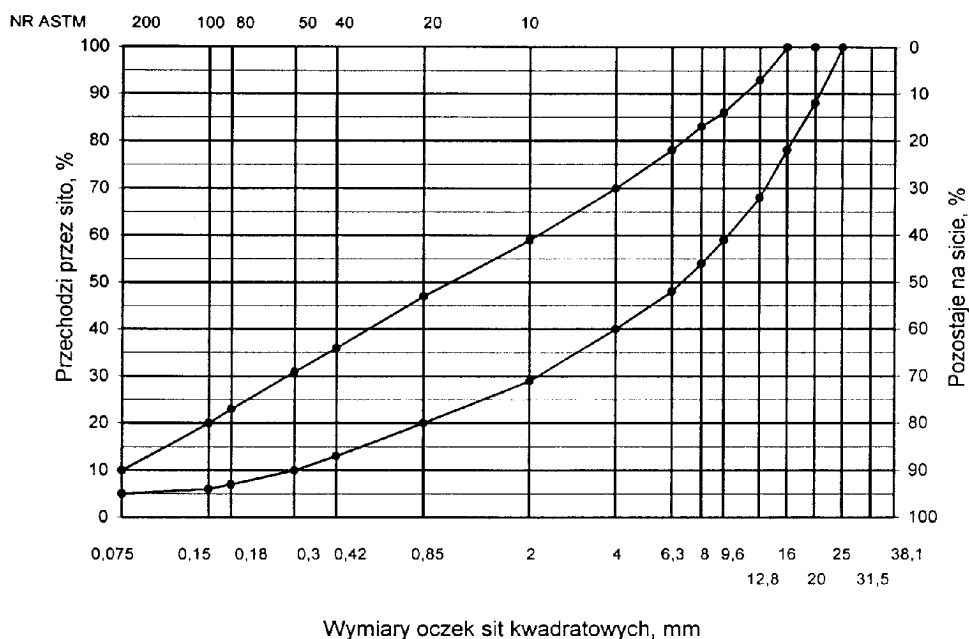
##### **5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

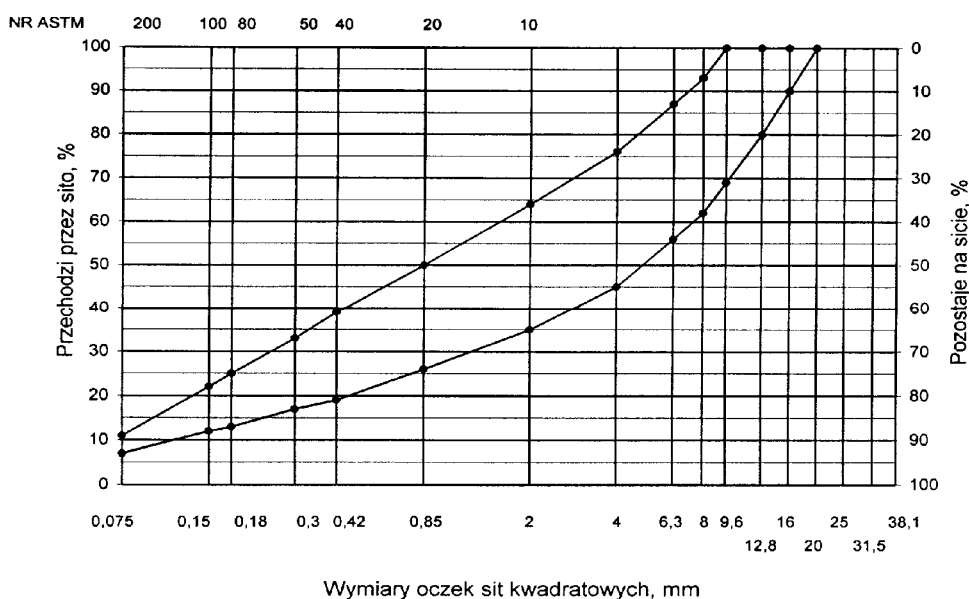
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 <sup>1)</sup>	od 0 do 16	Od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78+100	90+100		78+100	67+100	90÷100	100
12,8	68+93	80+100		68+85	52+83	80+100	87÷100
9,6	59+86	69+100	100	59+74	38+62	70+88	73+100
8,0	54+83	62+93	90÷100	54+67	30+50	63+80	66+89
6,3	48+78	56+87	78+100	48+60	22+40	55+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	39+50	21+37	44+58	47+60
2,0	29+59	35÷64	41+71	29+38	21+36	30+42	35+48
zawartość ziaren > 2,0	(41+71)	(36÷65)	(29+59)	(62+71)	(64+79)	(58+70)	(52+65)
0,85	20+47	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	13+36	19+39	18+39	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	10+31	17+33	15+34	10+17	15+28	10+18	16+23
0,18	7+23	13+25	13+25	7+12	12+24	8+15	12+17
0,15	6+20	12+22	12+22	6+11	11+22	7+14	11+15
0,075	5+10	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0+6,5	5,0+6,5	5,5+6,5	4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

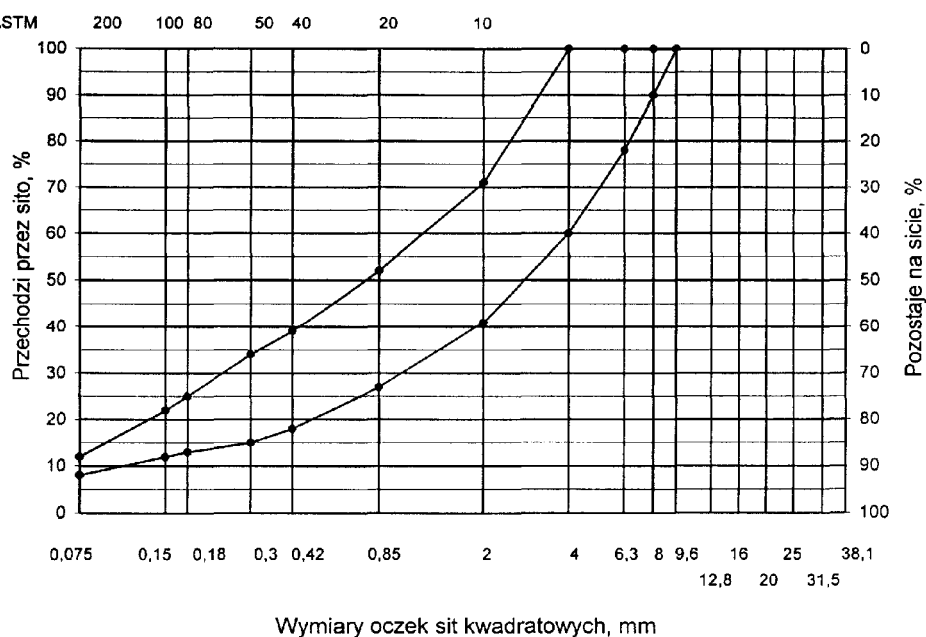
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



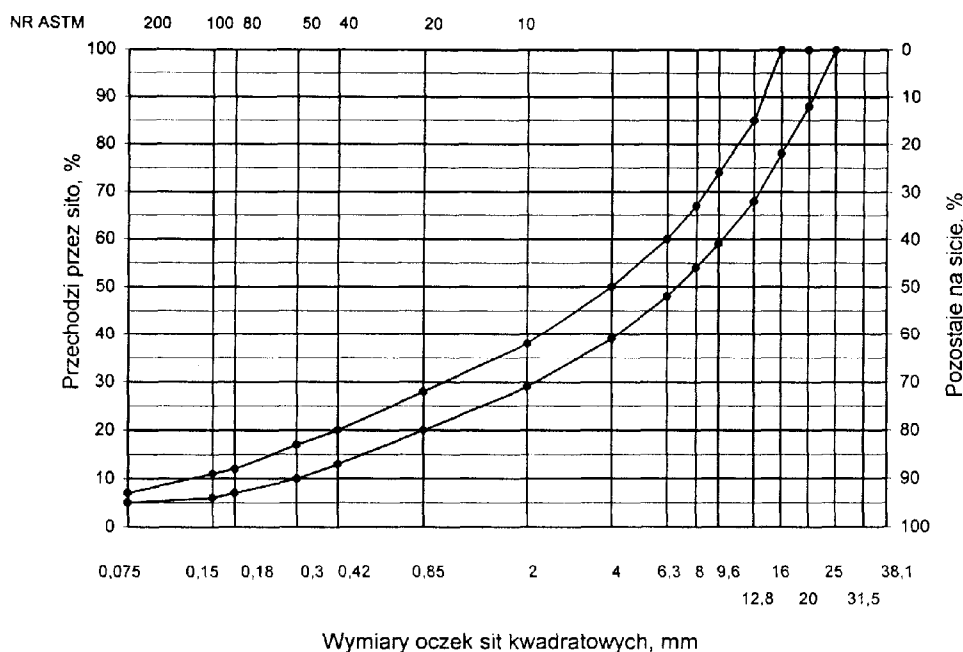
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej na powierzchni drogi o obciążeniu ruchem dla KR1 lub KR2



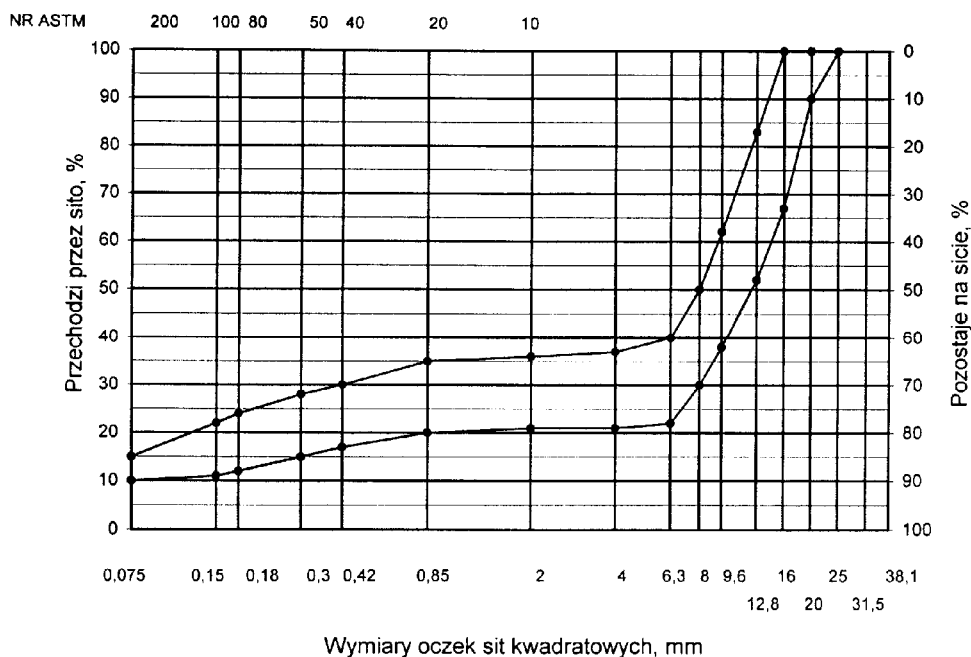
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



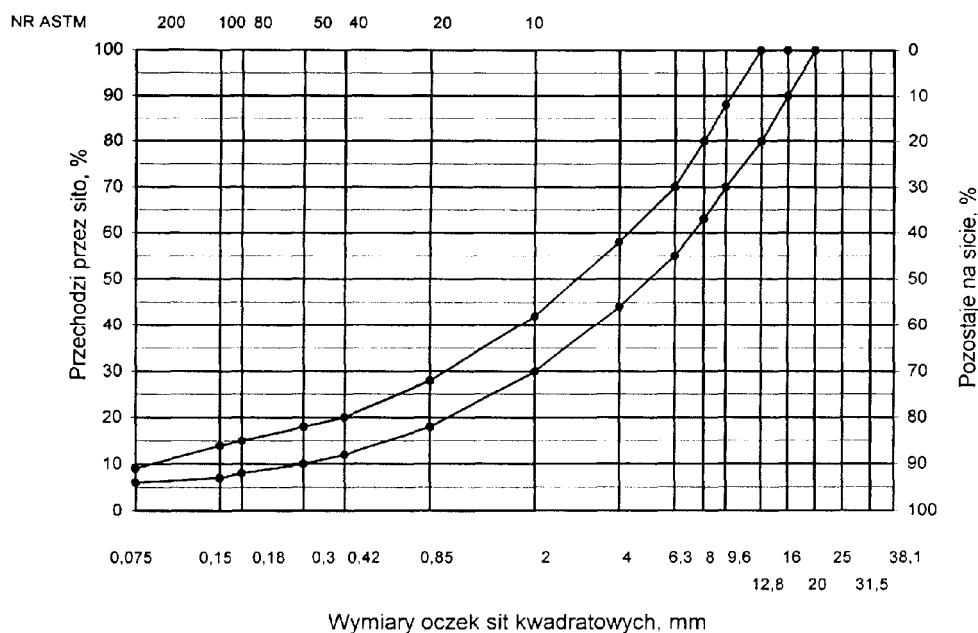
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



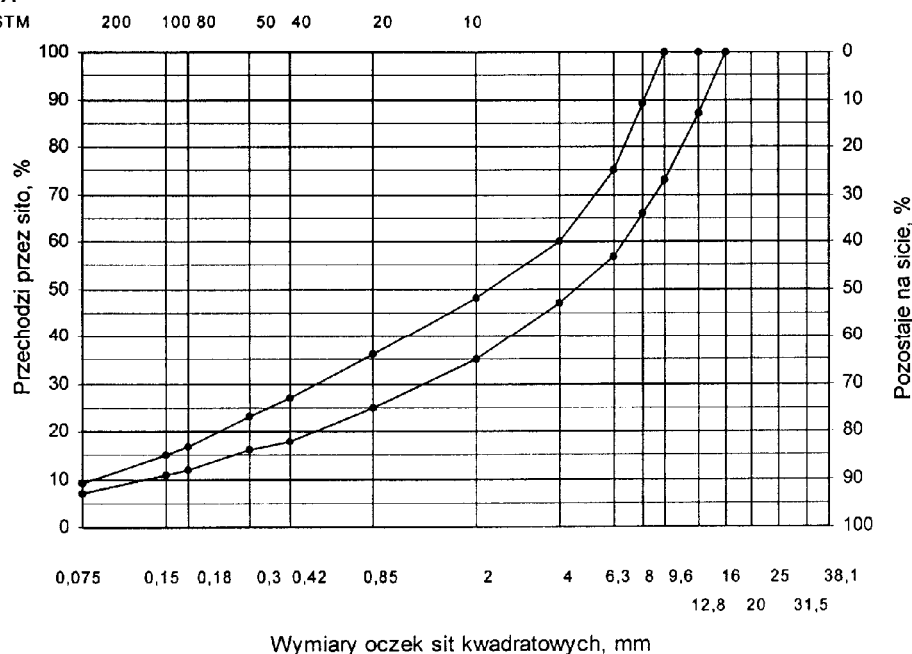
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm (mieszanka o nieciągłym uziarnieniu) do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

#### 5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

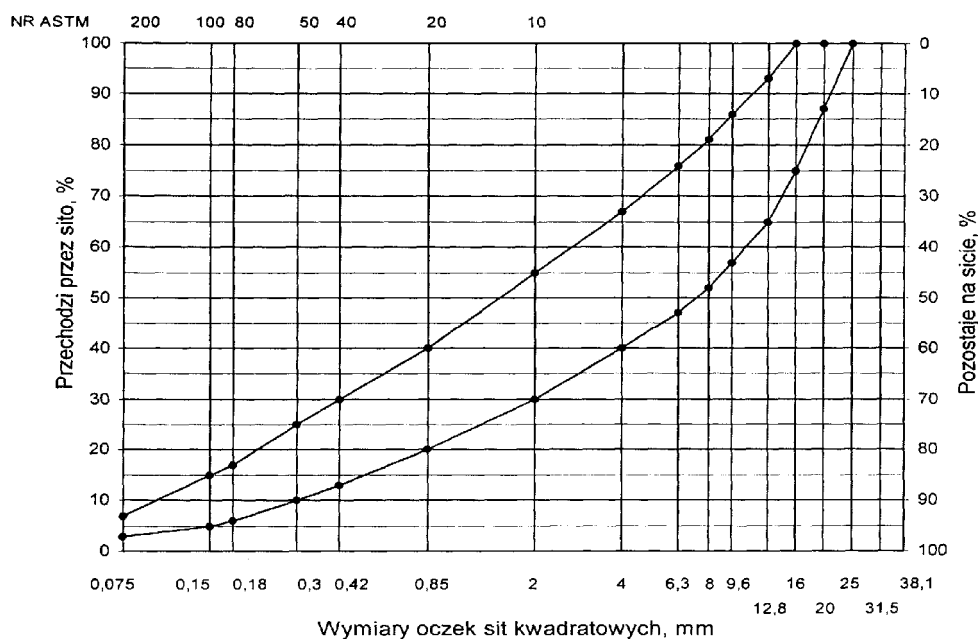
Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	$\geq 14,0$ ( $\geq 18$ ) <sup>4)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	$\geq 5,5$ <sup>2)</sup>	$\geq 10,0$ <sup>3)</sup>
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

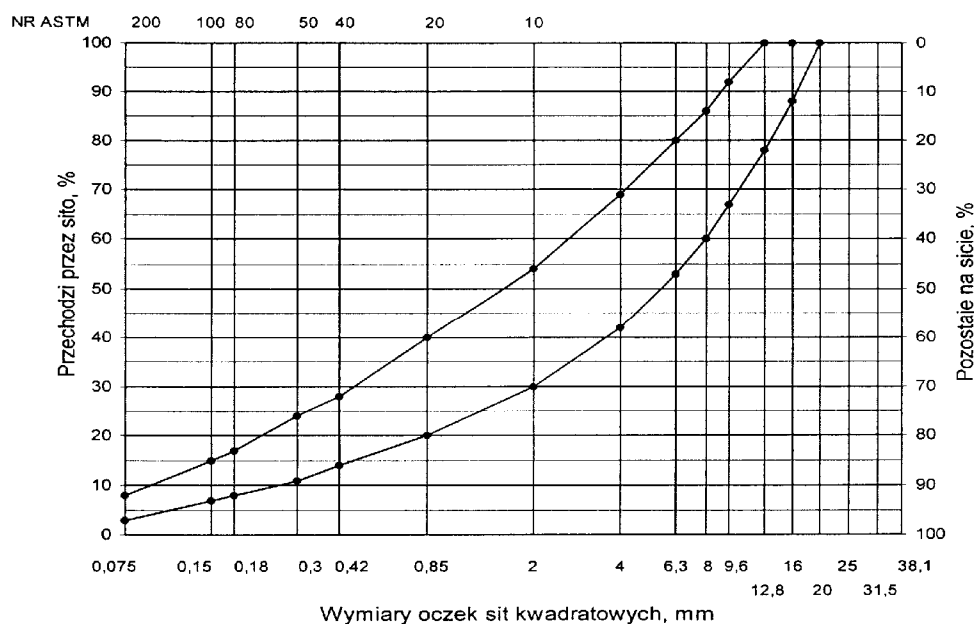
Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
		KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
		Mieszanka mineralna, mm					
		od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 <sup>1)</sup>
Przechodzi przez:				100			
31,5	100			84÷100	100		
25,0	87÷	100		75÷100	87÷100	100	
20,0	100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100	
16,0	75÷100	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100	
12,8	65÷93	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89	
9,6	57÷86	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83	
8,0	52÷81	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73	
6,3	47÷76	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60	
4,0	40÷67	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45	
2,0	30÷55						
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)	
0,85		20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33	
0,42		14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25	
0,30	20÷40	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21	
0,18	13÷30	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16	
0,15	10÷25	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14	
0,075	6÷17	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8	
	5÷15						
	3÷7						
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8	
1) Tylko do warstwy wyrównawczej							

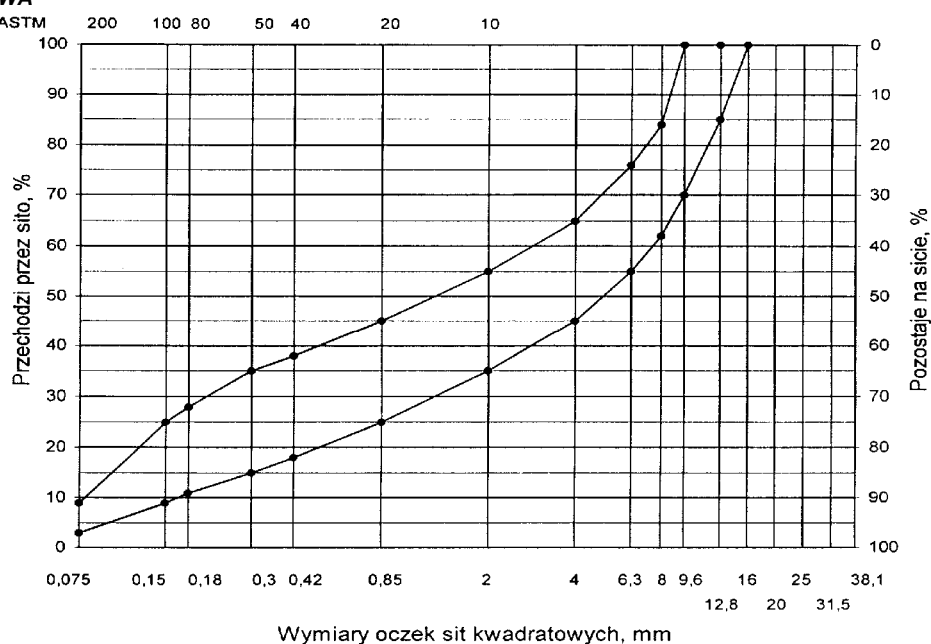
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 8 do 13.



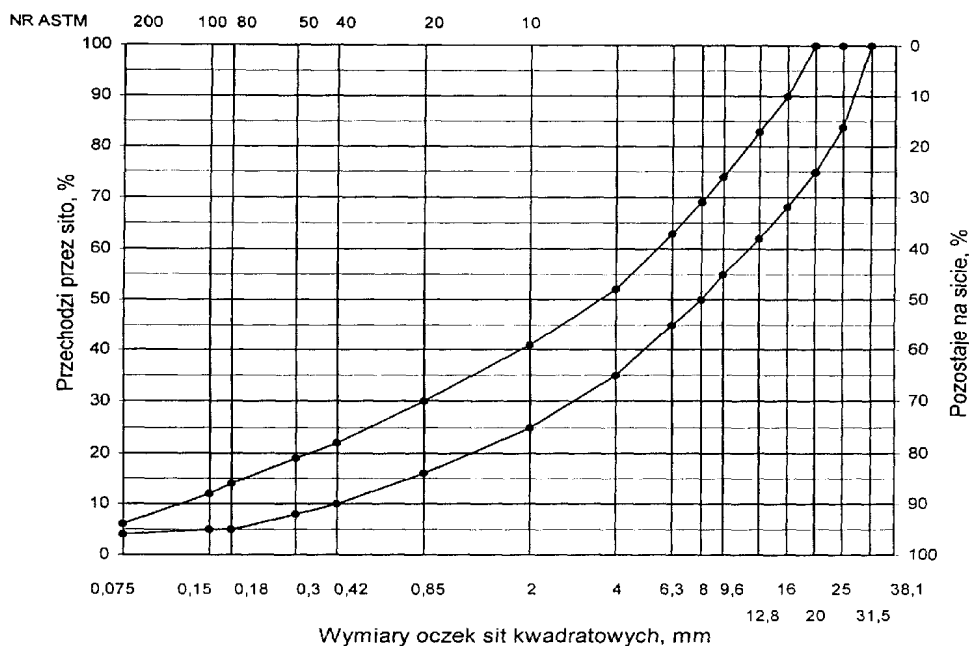
Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



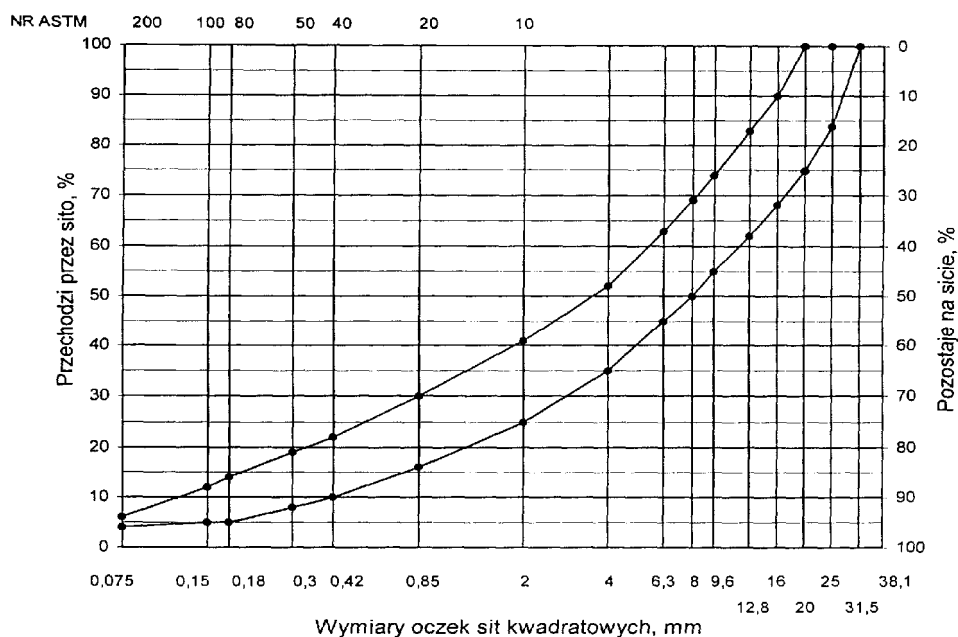
Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

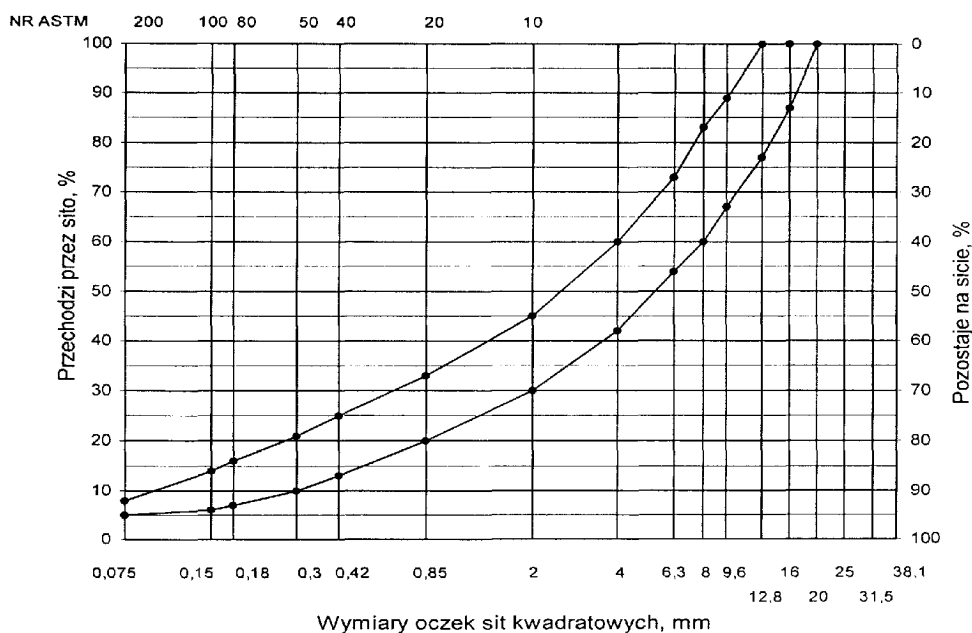


Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wyrównaw-



czej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$ ( $\geq 22$ ) <sup>3)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 8,0$ ( $\geq 6,0$ ) <sup>2)</sup>	$\geq 11,0$

3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) dla warstwy wyrównawczej 3) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2$  % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ \text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ \text{C}$  do  $165^\circ \text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ \text{C}$  do  $170^\circ \text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ \text{C}$  do  $165^\circ \text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤

8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

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

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50  $130^{\circ}$  C,
- dla asfaltu D 70  $125^{\circ}$  C,
- dla asfaltu D 100  $120^{\circ}$  C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaistniała konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i receptie laboratoryjnej.

### 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 obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

## 9. 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 wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- przycięcie istniejącej nawierzchni,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wbudowanie mat wzmacniających w miejscach przerw dylatacyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka     |
| 2. PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                          |
| 3. PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek               |
|                     | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych  |
| 4. PN-B-11115:1998  |   |
| 5. PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport                   |
| 6. PN-C-96170:1965  | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 7. PN-C-96173:1974  | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych                    |
| 8. PN-S-04001:1967  | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                            |
|                     | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                     |
| 10. PN-S-96025:2000 |   |
| 11. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                     |

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. 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 z 1999 r., poz. 430).

## INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH

### NORMĄ PN-EN 12591:2002 (U)

Niniejsza aktualizacja OST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/2 11/3/03 z dnia 2003-09-22.

#### 1. Podstawa zmian

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma

PN-EN 12591:2002 (U), określające metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych.

Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.

Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.

Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170:1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy

PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

#### 2. Zmiany aktualizacyjne w ST

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) w ST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (KTKNPP), GDDP - IBDiM, Warszawa 1997:

1. D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
2. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
3. D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
4. D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
5. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
6. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego.

Niniejsza informacja dotyczy również innych ST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepszego asfaltowego.

#### 3. Zalecane lepszera asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepszera asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania ST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

**Tablica 1.** Zalecane lepszera asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C <sup>1</sup>	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C <sup>1</sup>	DE30 A,B,C DE80 A,B,C <sup>1</sup>

Uwaga: <sup>1</sup> - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,  
SMA - mieszanka mastykowo-grysowa,  
MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,  
35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,  
50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,  
DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe.  
Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

#### 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

**Tablica 2.** Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Lp. Właściwości				Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
					20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE											
1	Penetracja w 25°C	0,1m m	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330	
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38	
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220	
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99	
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35	
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32	
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE											
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11	
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16	

## **D.08.02.03. NAWIERZCHNIA KAMIENNA Z PŁYT GRANITOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni na chodnikach mostu z kamiennych płyt chodnikowych *w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.*

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchniowych elementów z płyt kamiennych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Płyty chodnikowe kamienne - elementy płytowe z kamienia naturalnego obcięte do określonych wymiarów i kształtu oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni (określonych w Projekcie Wykonawczym), przeznaczone do budowy chodnika dla pieszych i nawierzchni na prześle.

**1.4.2.** Określenia podstawowe dotyczące kostki kamiennej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. WYROBY BUDOWLANE**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Kamienne płyty chodnikowe**

##### **2.2.1. Rodzaje materiału kamiennego do wytwarzania płyt**

**Kamienne płyty chodnikowe wykonać należy z granitu szarego o wytrzymałości nie mniejszej od 130 MPa. Górna powierzchnia licowa (ścieralna) powinna posiadać szorstką fakturę uzyskaną za pomocą groszkowania lub płomieniowania grubości 30 mm.**

Dopuszczalne wady płyt chodnikowych kamiennych podaje tablica 2.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne płyt chodnikowych kamiennych

Lp.	Cechy	Płyty kamienne z		
		granitu	sjenitu	piaskowca
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą, MPa, nie mniej niż	130*	100	51
2	Wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, MPa, nie mniej niż	80	80	45
3	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie nasycenia wodą, cm, nie więcej niż	0,75	0,75	1,0
4	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	0,5	0,5	5,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach, nie więcej niż	25	25	25
6	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej w środowisku o zawartości SO <sub>2</sub> , w mg/m <sup>3</sup>	od 10 do 200		od 0,5 do 10

Tablica 2. Dopuszczalne wady płyt chodnikowych kamiennych

Lp.	Nazwa wady	Faktura płyty		
		łupana	piłowana	płomienionowa*
1	Skrzywienie wchrowatość powierzchni licowej, mm	3	1,5	1
2	Odchyłki kątowe powierzchni bocznych (stykowych), mm/m	± 3	± 2	± 1
3	Dopuszczalne zmiany materiałowe wg BN-84/6716-03 [5] p. 3.1 jak dla gatunków bloków z płyt surowych	III	III	III
4	Występowanie rdzawych plam	dopuszcza się na powierzchni do 10% powierzchni płyty		
5	Szczerby na krawędziach ograniczających powierzchnię licową – liczba na każde 100 cm długości krawędzi płyty z: a) granitu i sjenitu b) piaskowca – długość, mm, dla płyty z: a) granitu i sjenitu b) piaskowca – głębokość, mm, dla płyty z: a) granitu i sjenitu b) piaskowca	4 5 6 8 3 4		

### 2.2.2. Składowanie płyt

Płyty kamienne powinny być składowane na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian, typów i wymiarów. Płyty prostokątne powinny być ustawione na jednym z dłuższych boków, powierzchniami obrobionymi do siebie. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami.

## **2.3. Piasek**

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [7]. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [6].

## **2.4. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [11].

## **2.5. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [4].

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

## **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika**

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z płyt kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

## **4.2. Transport płyt kamiennych**

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania chodników z płyt kamiennych, podano w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 4.3.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i mieszanym z innymi materiałami.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [11].

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## **5.2. Koryto pod chodnik na dojeźdach do obiektu**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami poprzecznymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

## **5.3. Podsypka pod chodnik na dojeźdach do obiektu**

Podsypka pod płytami kamiennymi może być wykonana ze średnio- lub gruboziarnistego piasku lub z piasku zmieszanego z cementem w proporcji i o grubości określonej w dokumentacji projektowej lub SST.

Podsypka pod kostkę brukową powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Można stosować następujące rodzaje podsypki:

- podsypkę cementowo-żwirową,
- podsypkę cementowo-piaskową,
- podsypkę żwirową lub piaskową.

Rodzaj i grubość podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

#### **5.4. Warstwa odsączająca chodników na dojeściach do obiektu**

Warunki wykonania warstwy odsączającej podano w OST D-08.02.01 „Chodnik z płyt betonowych chodnikowych”.

##### **5.5.1. Układanie płyt kamiennych**

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem i pochyleniem podanym w dokumentacji projektowej, SST lub określonym przez Inżyniera. W przypadku braku wytycznych w dokumentacji projektowej pochylenie poprzeczne nie powinno być większe od 1 do 2%, a w przypadkach uzasadnionych, zaakceptowanych przez Inżyniera, do 3%.

Płyty przy krawężnikach ustawionych wzdłuż jezdni należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Obrzeże może wystawać ponad poziom chodnika na wysokość od 2 do 5 cm, znajdować się na poziomie chodnika lub 1 do 2 cm niżej dla zapewnienia odwodnienia chodnika.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio dociętych.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą też być przycinane.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

**Deseń chodnika z płyt kamiennych nieregularnych i wymiary płyt powinny być uzgodnione z Inżynierem.**

#### **5.6. Spoiny**

Wypełnienie spoin powinno być wykonane za pomocą zaprawy modyfikowanej, elastycznej i odpornej na niskie temperatury.

#### **5.7. Pielęgnacja nawierzchni**

Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jego wykonaniu

Chodnik o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 1,0 do 1,5 cm i utrzymywać go w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

### **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. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy nawierzchni z płyt kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powinny obejmować:

- a) badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-B-11100 [8],
- b) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.4 do 2.6 niniejszej ST.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań kamiennych płyt chodnikowych:

- a) zaświadczenie producenta płyt kamiennych o wykonanych badaniach laboratoryjnych w zakresie cech zewnętrznych płyt oraz o badaniach laboratoryjnych cech fizykomechanicznych, wg punktu 2.2,
- b) przeprowadzone przez Wykonawcę sprawdzenie cech zewnętrznych przy każdorazowym odbiorze dostarczonej partii płyt: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego, wad i uszkodzeń płyt wg punktu 2.2,
- c) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.3 do 2.5.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg pkt 5.2, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - głębokości koryta:
    - o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
    - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
    - szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.
- b) sprawdzenie warstwy odsączającej, jeśli jest przewidziana w dokumentacji projektowej, wg wymagań zawartych w ST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”,
- c) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- d) sprawdzenie ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt 5.5,
- e) sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5.6 w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia,
- a) sprawdzenie ułożenia płyt wg wymagań punktu 5.5, zdejmując na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika 2 płyty w dowolnym miejscu, sprawdzając układ płyt i mierząc grubość podsypki; dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

#### 6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 0,8 cm.

#### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 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 obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie wyrobów budowlanych na miejsce wbudowania,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem, ew. wykonanie warstwy odsączającej na dościach do kładki,
- wbudowanie płyt kamiennych (z granitu szarego) na zaprawie klejowej,
- wypełnienie spoin szczelną zaprawą cementowo-piaskową modyfikowaną,
- pielęgnację chodnika przez posypanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą                                 |
| 2.  | PN-B-04102    | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                |
| 3.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ścislenie                         |
| 4.  | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                    |
| 5.  | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)    |
| 6.  | PN-B-06711    | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych                                  |
| 7.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 8.  | PN-B-11100    | Materiały kamienne. Kostka drogowa  |
| 9.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności            |
| 10. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                     |
| 11. | BN-86/6747-06 | Elementy płytowe z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne |

## **M.11.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY WRAZ Z TYMCZASOWYM UMOCNieniem, ROBOTY ZIEMNE ZWIĄZANE Z REGULACJĄ CIEKÓW WODNYCH, WYKONANIEM TYMCZASOWYCH GRODZY ZIEMNYCH I TOWARZYSZĄCE ROBOTY ZIEMNE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dotyczących wykopów pod fundamenty wraz z tymczasowym umocnieniem, robót ziemnych (w tym w gruntach skalistych) związanych z regulacją cieków wodnych, wykonaniem tymczasowych grodzy ziemnych i towarzyszących robót ziemnych w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

#### **1.3. Określenia podstawowe**

**Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0 m.

**Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1,0 m. do 3,0 m

**Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m.

**Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

### **2. WYROBY BUDOWLANE**

2.1. Wyroby budowlane pomocnicze do oznakowania i kontroli robót.

2.2. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe stosowane zamiast drewna powinny być uzgodnione z Inżynierem.

### **3. SPRZĘT**

Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

### **4. TRANSPORT**

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera, lub na odkład służący następnie do zasypania wykopów (w przypadku dopuszczenia przez Inżyniera do ponownego stosowania). W takim przypadku odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i żeby odbywał się poza klinem odłamu, odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

Wyboru środków transportu dokonuje się na podstawie:

objętości mas ziemnych,  
odległości transportu,  
szybkości i pojemności środków transportu,  
wydajności maszyn odspajających grunt,  
pory roku i warunków atmosferycznych,  
organizacji robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy BN-72/8932-01 oraz PN-B-06050:1999.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

### **5.2. Prace wstępne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji winny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

### **5.3. Zasady prowadzenia robót**

- a) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych. Zabezpieczenie te powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących oraz do warunków miejscowych. Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.)
- b) W przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe i z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych.
- c) Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie. Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0 m, a koparką do 4,0 m
- d) Dopuszcza się stosowanie nachylenia skarp wykopów 1:1,25 do 1:1,5. Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.). Nachylenie skarp zależy od rodzaju gruntu.
- e) W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80 m.
- f) Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji, sposobu jej wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. Szerokość dna wykopu musi zapewniać swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m i nie mniej niż 0,80 m gdy ściany budowli będą izolowane.
- g) Pozostawić pas terenu co najmniej 0,50 m wzdłuż krawędzi wykopu. Środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.
- h) W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawieniem wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.
- i) Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.
- j) Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojęnych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznię-

ty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### **5.4. BHP i ochrona środowiska**

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 1,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz BN-83/8836-02 i ST DM.00.00.00.

#### **7. OBIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym lub nasypowym. Ilość wykonanych robót ziemnych, która stanowi podstawę płatności, określa się jako iloczyn powierzchni podstawy wykopu (nasypu) i średniej głębokości wykopu liczonej od spodu wykopu do powierzchni terenu.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i ST DM.00.00.00.

Badania obejmują:

- a) Zgodność robót z Dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i pisemnymi decyzjami Inżyniera;
- b) Sprawdzenie odwodnienia terenu;
- c) Sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

W przypadku gdy choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne warunki płatności podane są w ST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Płaci się za 1m<sup>3</sup> wykopu (nasypu). Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopów, oznakowanie wykopów, odspojenie gruntu, wydobywanie i odtransportowanie na odkład, utrzymanie skarp wykopów, wykonanie i rozbiórka umocnień ścian wykopów, zagęszczenie nasypów, wykonanie pochylni ziemnych, odwodnienie wykopów, wykonanie i rozebranie grodzy ziemnych, pompowanie wody z wykopów, przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wykonanie i rozebranie dróg transportowych oraz uporządkowanie miejsca budowy.

Do ceny należy wliczyć także opracowanie przez Wykonawcę rysunków technologicznych umocnienia ścian wykopów, dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiałów i przywrócenie sąsiadującego terenu do stanu pierwotnego.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

<i>PN-B-06050:1999</i>	<i>Roboty ziemne. Wymagania ogólne.</i>
<i>PN-B-02481:1998</i>	<i>Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar</i>
<i>PN-B-02480:1998</i>	<i>Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.</i>
<i>PN-B-04481:1988</i>	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.</i>
<i>PN-92/D-95017</i>	<i>Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.</i>
<i>PN-75/D-96000</i>	<i>Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.</i>
<i>PN-74/B-04452</i>	<i>Grunty budowlane. Badania polowe.</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>
<i>BN-72/8932-01</i>	<i>Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.</i>

## **M.11.01.04. ZASYPKA NAD KONSTRUKCJA STALOWĄ, ZA ŚCIANKAMI CZOŁOWYMI MURAMI OPOROWYMI WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów i zasypek gruntowych z pospółki nad konstrukcją stalową i za konstrukcjami oporowymi (ściankami czołowymi, murami oporowymi itp.) w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

#### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.3.1. 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 gramach na centymetr sześcienny,

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

**1.3.2. Wskaźnik różnorodności** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

$d_{10}$  - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

**1.3.3. Grunt nieskalisty organiczny**- grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych jest większa niż 2%.

**1.3.4. Grunt pęczniący**- grunt wykazujący pod wpływem wody ciśnienie pęcznienia  $P_c$  nie mniejsze niż 10 kN/m<sup>2</sup>.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami oraz z poleceniami Inżyniera.

### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych (do poziomu góry fundamentów) mogą być grunty rodzime, wydobyte wg ST M.11.01.01. o ile spełniają następujące warunki: nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 50 mm. Jako materiał zasypki należy stosować wyłącznie **pospółki** co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości większym od 5 i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s. Dodatkowo jako materiał zasypki za konstrukcjami oporowymi należy zastosować grunt spoisty nieprzepuszczalny do poziomu pokazanego w Dokumentacji Projektowej (**jeśli jest taki przewidziany**).

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

2.2. Do wykonania zasypek zastosować należy pospółkę. Wymagania dotyczące materiału (pospółki) i sposobu jej wbudowania określono w kartach technicznych producenta rur stalowych i w Załączniku do Zarządzenia Nr 30 GDDKiA z 18.03.2004 r.

### 3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.1. Sprzęt do zagęszczania

Należy zastosować lekki sprzęt do zagęszczania gruntów w obrębie klina odłamu. Poza klinem odłamu można zastosować ciężki sprzęt do zagęszczania.

Wykonawca zobowiązany jest do użycia sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania tego sprzętu.

Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, niniejszej specyfikacji. Zaleca się aby, Wykonawca przedstawił do zaakceptowania Inżynierowi listę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót ziemnych (wraz z charakterystykę tego sprzętu).

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Samochody wywrotki. Zaleca się, aby Wykonawca przedstawił do zaakceptowania Inżynierowi listę środków transportu przeznaczonych do obsługi robót ziemnych. Materiał zasypki należy przewozić i składować w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem. Dowóz materiału z odległości do 10 km.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypania wykopów fundamentowych powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów i wykonania zasypek powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu i nie mniej niż do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,00$  ( $I_D \geq 0,7$ ). **Do wykonania zasypek należy użyć wyłącznie przebadanej pospółki.**

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0,2 m,
- przy zagęszczaniu płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4 m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczenie gruntu zasypowego w pobliżu ścianek rur i konstrukcji oporowych powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie uszkodzić izolacji wodochronnej i ochronnej antykorozyjnej.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,

- warstwę nasypianego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wykopy wokół filarów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy podpór.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03
- wskaźnik różnoziarnistości.

### 6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5 % ( $I_s$ ) od wartości wymaganej;
- $I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  – wymagane.

### 6.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

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

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

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Wg ST M.11.01.00.

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- prace pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie i przygotowanie materiału inżynierskiej zasypki gruntowej,
- uformowanie nasypów do zaprojektowanego kształtu,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasypki w stanie jej optymalnej wilgotności,
- wykonanie badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania w nasyp i wskaźników zagęszczenia,
- plantowanie skarp,
- humusowanie i obsiewanie mieszankami traw,
- doprowadzenie terenu do stanu istniejącego.

Ponadto do ceny jednostkowej wlicza się zabezpieczenie urządzeń obcych, itp.

## **10. Przepisy związane**

Wg ST M.11.01.01.

## **M.20.02.10. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych (konstrukcji kamienno-betonowej, żelbetowej i stalowej istniejących elementów konstrukcyjnych przęsła i podpór obiektu, konstrukcji betonowych, żelbetowych i stalowych istniejących sieci uzbrojenia terenu i urządzeń technicznych przewidzianych do likwidacji lub przełożenia oraz elementów ogrodzenia (wzdłuż działki nr 896 i 886) i balustrad stalowych w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

#### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

### **2. Wyroby budowlane**

Nie występują.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Prace rozbiórkowe mogą być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi. Sprzęt należy dostosować do rodzaju wykonywanych robót rozbiórkowych. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Gruz z rozbiórki może być odwożony dowolnymi środkami transportu w miejsce wskazane przez Inżyniera i poddany utylizacji.

### **5. Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne dla ustalenia ewentualnego przebiegu urządzeń uzbrojenia terenu. W przypadku natrafienia na kolizje dalsze roboty należy prowadzić pod nadzorem służb branżowych.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu do rzeki. Metoda robót rozbiórkowych i rodzaj sprzętu powinny być dostosowane do poszczególnych rozbiieranych elementów obiektów i uzgodnione z Inżynierem.

Roboty rozbiórkowe urządzeń obcych (sieci) można prowadzić wyłącznie po uzyskaniu pisemnego potwierdzenia o wyłączeniu rozbiieranych sieci z eksploatacji i zgody właściciela sieci na przeprowadzenie rozbiórki.

Roboty w korycie rzeki prowadzić należy pod osłoną grodzy ziemnych, kaszycowych lub z worków z piaskiem.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprawdzeniu podlegają :

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zakres robót,
- sposób utylizacji produktów rozbiórki lub zakres ich ponownego wykorzystania (materiał kamienny).

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości rozbieranego betonu, konstrukcji kamiennej, 1 tona rozebranej konstrukcji stalowej i 1m długości istniejących urządzeń obcych i balustrad stalowych.

## **8. Odbiór robót**

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania podpierające, pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu,
- odbiór końcowy (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową),
- materiał kamienny w tym obmurówka przewidziana kontraktem do ponownego wbudowania,
- wyroby (materiały) stalowe i drewniane z rozbiórki pozostana w dyspozycji Wykonawcy robót i zostaną poddane na jego koszt utylizacji lub złomowaniu.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie zamontowanie i rozbiórkę rusztowań, podparć, podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu, wykonanie prac rozbiórkowych, wyłamanie kamieni, segregację i oczyszczenie materiału kamiennego przewidzianego do wbudowania w niniejszy obiekt, odwiezienie i utylizację pozostałych produktów rozbiórki i oczyszczenie miejsca pracy. Cena obejmuje również koszt wykonania i uzgodnienia projektów rusztowań i podparć technologicznych. podestów roboczych i podestów zabezpieczających przed opadaniem gruzu.

## **10. Przypisy związane**

Odpowiednie przepisy BHP.

## **M.12.01.02. STAL ZBROJENIOWA**

### **ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY AIIIN, GATUNEK RB500W/BS500S I STAŁĄ KSZTAŁTOWĄ**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia miękkiego konstrukcji betonowych stałą żebrowaną klasy AIIIN (RB500W/BS500S) i sztywnego (rur i profili walcowanych) w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z

- przygotowaniem zbrojenia miękkiego i sztywnego,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

Zakres Robót obejmuje wszystkie zbrojone elementy konstrukcyjne projektowanego mostu.

##### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny (także sztywne w postaci profili walcowanych i rur).

##### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00.

#### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

##### **2.1. Stal zbrojeniowa**

###### **2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIN, gatunku RB500W/BS500S-Q.T.B.; stal AII gatunku 18G2-b oraz stal klasy AI, gatunku St3SX-b i kształtowniki walcowane ze stali S235, S355 oraz rury ze stali R35.

###### **2.1.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku RB500W/BS500S-Q.T.B. (np. Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

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

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku 18G2-b wg PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 6÷32,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 355,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 490,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295.
- wydłużenie (min) w % 20,
- zginanie do kąta  $60^\circ$  brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku St3SX-b wg PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 5,5÷40,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 240,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200.
- wydłużenie (min) w % 24,
- zginanie do kąta  $180^\circ$  brak pęknięć i rys w złączu.

### 2.1.3. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali kształtowej

Do wykonania zbrojenia sztywnego stosować należy stal niskostopową **S235** lub o podwyższonej wytrzymałości **S355** (wg PN-EN 10025 i PN-EN 10027-1(2)) lub jej dotychczasowy odpowiednik gatunku St3M (St3WD), 18G2-A i R35, o składzie chemicznym i właściwościach wg PN-H-84018 oraz PN-S-10052. Stal powinna mieć uderność nie mniejszą niż 290 KJ/m<sup>2</sup> sprawdzaną w temp. -40 °C (na próbkach Mesnagera). Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

### 2.1.4. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

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

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

## 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 DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych

urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. 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 DM.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 wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Organizacja robót

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

##### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

###### 5.2.1. 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 narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. 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.

###### 5.2.2. Prostowanie prętów

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

###### 5.2.3. 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.

###### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-III i A-II, lub 5d dla stali A-I. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

##### 5.3. Montaż zbrojenia

###### 5.3.1. 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 powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,

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

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Łączenie prętów

#### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

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

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

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

#### 5.3.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

Prętów o średnicy 25 mm i większej nie należy łączyć na zakład. Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

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

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

#### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

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 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.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.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.

Badania dostawy stali na budowę należy przeprowadzić dla każdej partii stali nie większej niż 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 ton.

Z każdej dostarczonej na budowę partii o jednakowej średnicy należy komisyjnie pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10\text{mm}$ ;
- długość pręta między odgięciem:  $\pm 10\text{mm}$ ;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5\text{mm}$ .

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością :  $\pm 1\text{mm}$  (wzajemne odległości w przekroju).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .

Wymagania dotyczące zbrojenia sztywnego podano w SST M.14.01.02.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia 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.

Wymagania dotyczące zbrojenia sztywnego podano w SST M.14.01.02.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Wymagania dotyczące zbrojenia sztywnego podano w SST M.14.01.02.

### 8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. 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:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym zakup wyrobów budowlanych,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie "na styk" lub "na zakład",
- montaż zbrojenia miękkiego przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST,
- montaż zbrojenia sztywnego za pomocą złączy spawanych i śrubowych,
- wykonanie otworów w podłożu skalnym, osadzenie kotew prętowych na kleju lub zaprawie PC,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również „zakłady”, nagwintowanie kotew, zakup i montaż nakrętek i podkładek kleju i zaprawy do kotwienia.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 10002-1 + AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

## **M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY**

### **M.13.01.03.**

### **M.13.01.04.**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem betonu konstrukcyjnego w obiekt mostowy w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna 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 betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej i jej dowozem,
- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Tabela 1: Szczegółowy zakres Robót objęty ST M.13.01.00:

Nazwa obiektu	M.13.01.03.	M.13.01.04.
	Beton w elementach o grubości < 60 cm.	Beton w elementach o grubości ≥ 60cm
Most drogowy na potoku Kamieńczyk	Główne elementy konstrukcyjne obiektu z betonu (poza elementami ubezpieczenia dna i kap chodnikowych) klasy B35 F150 W8. Beton kap chodnikowych (zabudowy chodnikowej) B30 F150 W8	

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b$  w MPa.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. Wyroby budowlane

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

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 – klasy 32,5 NA,
- dla betonu klasy B30, B35 i B40 – klasy 42,5 NA,
- dla betonu klasy B45 i większej – klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, PN-EN 196-3, PN-EN 196-6.

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

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3;
- oznaczenie zmiany objętości PN-EN 196-3,
- sprawdzenie stopnia zmielenia (zawartości grudek) wg PN-EN 196-6
- określenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania:

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Czas wiązania początek mm	Stałość objętości (rozszerzalność)
	wczesna		normowa, 28 dni			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Cementy portlandzkie normalnie - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20 % ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a nadziarna 10 %.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714/26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego piasku rzeczno- i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714/26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg BN-64/8931-01,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714/17 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Do betonu klasy B25 należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarn 31,5 mm spełniający następujące wymagania:

- żwiry marki co najmniej 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej  $\leq 10\%$
- zawartość podziarna -  $\leq 5\%$
- zawartość nadziarna -  $\leq 10\%$ .

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz deklarację zgodności z obowiązującą normą wydaną przez producenta.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5 % - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Krzywe uziarnienia dla mieszanki 0/16 mm należy przyjmować zgodnie z Dz.U. Nr 63. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

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  $1,3R_b^G$

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 ÷ 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 ÷ 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych klasy B30, B35, B40 i B45 powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Natomiast konsystencja mieszanki betonowej klasy B25 – ciekła oznaczona symbolem K5. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Pomiar konsystencji ciekłej K5 pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z

uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.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 betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i desekowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

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

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „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”.

### **5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% - przy dozowaniu cementu i wody,
- ±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

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

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

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

- 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 wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi  $0,3 \div 0,5$  m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2 \div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szepnych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa 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 temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$ , i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

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

#### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

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.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

#### 5.6. Deskowania

- Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Dokumentacji Projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.
- Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy – wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi – muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

### 5.6.1. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żebrow deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2$  cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żebrow  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m)  $\pm 0.2$  cm
- wymiary kształtu elementu betonowego: - 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm; + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm; - 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

### 5.6.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 l
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 l
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 l.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratorium lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

#### Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-B-06714/15 PN-B-06714/16 PN-B-06714/13 PN-B-06714/12 PN-B-06714/17	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	Jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	Jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	Jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	Jw.	jw.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	Jw.	jw.

#### 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie – 2 % największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm,
- wymiary w planie –  $\pm 30$  mm,

- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$  mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$  mm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05$  h i  $\pm 50$  mm.

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5 % wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

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

### **8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szparych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,

- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wilgotności.
PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.

PN-C-04600/00	<i>Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.</i>
PN-C-04628/02	<i>Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.</i>
PN-D-95017	<i>Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.</i>
PN-D-96000	<i>Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.</i>
PN-D-96002	<i>Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.</i>
PN-M-48090	<i>Rusztowania stalowe z elementów składanych</i>
PN-S-10040	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.</i>
PN-S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>

**10.2. Inne dokumenty**

*Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.*

*Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.*

*Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.*

## **M.13.02.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **M.13.02.01. Beton klasy poniżej B20**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z wykonaniem betonowego progu pod drenaż za przyczółkiem oraz podwaliny pod krawężnik.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne" i M.13.01.00.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2. Wyroby budowlane**

Beton klasy B15 wg PN-B-06250 "Beton zwykły" (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie).

Wytrzymałość betonu zgodna z ST - M.13.00.00.

#### **3. Sprzęt**

Jak w ST M.13.01.00.

#### **4. Transport**

Wg ST M.13.01.00

#### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża (wg ST M.11.01.04). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości Robót obejmuje przygotowanie podłoża, grubość układanej mieszanki betonowej oraz rzędne powierzchni betonu.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  [metr sześcienny] wbudowanego betonu.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowy wg ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Dla wykopów wg ST - M.11.01.00.

Dla betonu wg ST - M.13.00.00.

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów.

## **10. Przepisy związane**

PN/B-06250    Beton zwykły

## **D.15.01.00. POWŁOKOWE IZOLACJE BITUMICZNE (MODYFIKOWANE) NANOSZONE NA POWIERZCHNIĘ BETONU STYKAJĄCE SIĘ Z GRUNTEM**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni betonowych stykających się z gruntem wysokoplastyczną, nie zawierającą rozpuszczalników, dwuskładnikową masą uszczelniającą na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych z wykonywaniem pokrywających rysy uszczelnień (na bazie bitumów) powierzchni betonowych części konstrukcji podpór i murów oporowych zasypywanych gruntem dla obiektów wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.1. Stosowane wyroby budowlane**

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- Rzadki (do gruntowania) niezawierający rozpuszczalnika, około 60% roztwór emulsji bitumicznej przeznaczony na podłoża suche i wilgotne. Wymaga się aby był on odporny na większość kwasów i ługów. Emulsja ta powinna dobrze znosić wymieszanie z cementem i można było dodawać ją do normalnej zaprawy cementowej i cementowo-wapiennej. Dodatkowo powinna działać jako plastifikator (użytkowanie dobrego wskaźnika wodno-cementowego (dobra urabialność zapraw). Roztwór powinien posiadać poniższe właściwości:
  - brak rozpuszczalnika (poza wodą),
  - dużą zawartość bitumu ( $\geq 60\%$ ),
  - odporność na większość kwasów i zasad,
  - wysoką temperaturę mięknięcia,
  - zakres temperatur podczas stosowania od  $+4^{\circ}\text{C}$ ,
  - współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej  $\mu\text{H}_2\text{O}$  = ok. 800,
  - być zmywalny w stanie świeżym wodą,
  - rozpuszczalnikiem powinna być woda.
- Uszczelniająca (wierzchnia) dwuskładnikowa modyfikowana masa bitumiczna przykrywająca rysy. Rozprowadzana na podłożu zagruntowanym wyrobem jak wyżej winna tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności, posiadającą bardzo dobrą przyczepność, odporną na starzenie się, działanie wody i wszystkich substancji agresywnych występujących w naturalnym gruncie. Rozprowadzana powinna być na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowa-

nym podłożu za pomocą natrysku lub za pomocą szpachlowania. Wymaga się aby roboty mogły być prowadzone w temperaturze w zakresie od  $+3^{\circ}\text{C}$  do  $+35^{\circ}\text{C}$ .

Uszczelniająca dwuskładnikowa masa bitumiczna powinna posiadać poniższe właściwości:

- być przyjazną dla środowiska (brak rozpuszczalnika i włókien azbestu),
- dużą zawartość bitumu (pozostałość suchej masy po wyschnięciu  $\geq 80\%$ ),
- odporność na większość kwasów i zasad (w tym wszystkich występujących w gruncie),
- wysoką temperaturę mięknięcia,
- zakres temperatur podczas stosowania od  $+3^{\circ}\text{C}$  do  $+35^{\circ}\text{C}$ ,
- czas obróbki w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  od 1 do 2 godzin,
- możliwość stosowania na podłożu wilgotne,
- można było nanosić ją natryskiem.

- Mata drenażowa – materiał zabezpieczający izolację podczas wykonywania zasypek za konstrukcjami oporowymi, a także stanowiący drenaż pionowy o wymaganiach określonych w **ST 20.01.03**.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

- 3.1. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie o ile dopuszcza taką metodę karta techniczna wyrobu. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

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

- 4.1. Wyroby budowlane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w opakowaniach firmowych. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne oraz karty techniczne stosowanych wyrobów budowlanych wraz z kartami charakterystyki preparatu niebezpiecznego. **Grubość powłoki uszczelniającej należy dobrać w zależności od obciążenia wodą (dla fundamentów w wodzie i napierającej wody przesączającą się jest to min. 4 mm) i uzgodnić z Inżynierem.**

#### 5.1. Podłoże pod izolację

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i zagłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

#### 5.2. Warunki układania izolacji

- a) przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót,
- b) izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+4^{\circ}\text{C}$ ,
- c) gruntowanie podłoża należy wykonać zgodnie z kartą techniczną wyrobu budowlanego,
- d) nanoszenie wierzchniej warstwy należy wykonać na zagruntowanym podłożu tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza od wymaganych dla danego ośrodka gruntowego.

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.1. Kontrola wykonania robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-B-10200 i DIN 18195-5 i 6 (wydanie 2000-08), zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,

- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

### **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- wykonanie warstwy gruntującej,
- wykonanie docelowej wierzchniej warstwy.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Ostateczny odbiór wykonanej izolacji dotyczy ilości ułożonych warstw i uzyskania odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji  $\geq 2\text{mm}$ .

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wyrównanie powierzchni betonu pod izolację
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- zabezpieczenie izolacji warstwową matą drenażową (na elementach pionowych konstrukcji oporowych) o ile nie stanowi o tym inna szczegółowa specyfikacja
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również odpady, ich utylizację i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24662	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
DIN 18195-5 i 6	(wydanie 2000-08)

## **M.15.02.03. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ O GRUBOŚCI ≥ 5 mm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem hydroizolacji poziomej płyty pod zabudową chodnikową i konstrukcji nadłucza w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji podbudowy betonowej pod zabudową chodnikową i konstrukcji nadłucza (w razie stwierdzenia jej uszkodzenia) z papy termozgrzewalnej o grubości  $\geq 5$  mm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM.00.00.00.

**Papa zgrzewalna** – materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Dren typu np. „PERCODRAIN”** – element systemu odwodnienia przeznaczony do szybkiego odprowadzenia wody z zaizolowanej konstrukcji spod nawierzchni.

#### **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 podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Wyroby budowlane**

Do wykonania robót w zakresie określonym punktem 1.3. przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

**2.1. Materiał (wyrób) podstawowy - papa elastomerobitumiczna do wykonywania jednowarstwowych izolacji na płytach betonowych obiektów mostowych.** Powinna ona odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie jej powinno być zgodne z zaleceniami podanymi przez producenta.

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przepuszczalność i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM „Warunki Techniczne wykonania izolacji”, które powinny zawierać dane dotyczące :

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

L.p	Właściwości	Badanie wg	Jednostka	Wymagania
1	Grubość materiału - grubość w-wy bitumu pod osnową	IBDiM	mm mm	$\geq 5$ $\geq 3$
2	Szerokość arkusza papy	PN-B-04615	cm	$S \pm 2,5\%S$ – szerokość arkusza wg producenta
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM	Mm	$\geq 80$
4	Masa jednostkowa	PN-B-04615	G/m <sup>2</sup>	$6300 \pm 500$
5	Wytrzymałość na rozciąganie — wzdłuż — w poprzek	PN-B-04615	N/mm	$\geq 12$
6	Wydłużenie przy zerwaniu — wzdłuż — w poprzek	PN-B-04615	%	$\geq 40$ $\geq 40$
7	Wytrzymałość na rozdarcie — wzdłuż — w poprzek	IBDiM*	N/mm	$\geq 30$
8	Wytrzymałość na rozciąganie sty- ków nakładkowych, Naprężenie ści- nające	IBDiM*	N/mm <sup>2</sup>	0,15
9	Prześlakliwość	PN-B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiakliwość — chwilowa — długotrwała	PN-B-04615 IBDiM*	%	$\leq 0,5$ $\leq 1,0$
11	Giętkość w niskich Temperaturach	PN-B-04615	mp. [°C] Śr. wałka Ø[mm]	-20 °C / Ø30
12	Przyczepność do podłoża betono- wego (metoda „pull-off”)	IBDiM*	N/mm	$\geq 0,5$
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-B-04615 Pkt 2.11	°C/h	250°C/2h
14	Przyczepność warstwy wiążącej Nawierzchni drog. do hydroizolacji	Badanie Poligonowe	MPa	$\geq 0,5$
13	Sprawdzenie odporności na przebi- cie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	topnie uszkodze- nia 0 ÷ 5	wymagania w opisie Badania

\* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyków.

**UWAGA ! Użyta papa musi być odporna na wysoką temperaturę układanej na niej w-wy ochronno-wiążącej z asfaltu twardolanego.**

2.2. Preparat bitumiczny do gruntowania podłoża betonowego odpowiedni dla materiału papowego.

### 3. Sprzęt

3.1. Papę układa się przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją Producenta.

Należy przygotować :

- \* szeroki, wielopłomiennikowy palnik gazowy (o szerokości rolki),
- \* wolne, sztywne rolki do przewijania papy,
- \* packa drewniana z długą rączką,
- \* wałek stalowy, ogumiony, waga około 30 kg (taczka z ogumionym kołem),
- \* odkurzacz,

- \* pojemniki z gazem propan-butan, w ilości około 0,3 kg na 1 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

#### **4. Transport**

##### **4.1. Transport materiałów izolacyjnych**

Materiały mogą być przewożone krytymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **4. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana izolacja pozioma pomostu i **nadłuczca**.

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót przy wykonaniu izolacji**

Zakres robót objętych ST obejmuje :

- \* zakup materiałów izolacyjnych, z dowozem na miejsce wbudowania,
- \* przygotowanie podłoża, polegające na usunięciu wszelkich nierówności i miejscowych wgłębień oraz oczyszczeniu przez śrutowanie,
- \* zagruntowanie podłoża,
- \* ułożenie papy na zagruntowanym podłożu.

##### **5.2.1. Warunki układania izolacji**

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85 %.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C oraz przy silnym wietrze.

##### **5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację**

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier, na pisemny wniosek kierownika budowy, w formie wpisu do dziennika budowy. W przypadku wątpliwości, lub niejasności w tym zakresie, należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM, lub innej jednostki naukowo-badawczej.

Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być powierzchniowo wyrównany i zwarty. Prawidłowo przygotowane podłoże winno spełniać następujące warunki:

- \* podłoże powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m, przyłożoną na stałym spadku, nie powinny być większe niż 10 mm, przy spadku powyżej 1,5 %, lub 5 mm przy spadkach mniejszych niż 1,5 %.
  - \* podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń, większych niż 2 mm i wgłębień większych niż 5 mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
  - \* wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm, lub złagodzone skosem o pochyleniu 45° (3x3). Krawędzie wklęsłe muszą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
  - \* wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką, tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia płyty **(beton nie może być młodszy niż 28 dni)**
  - \* podłoże powinno być suche, jednorodne, mocne i przyczepne (mleczko cementowe należy usunąć przez piaskowanie), wolne od olejów i tłuszczu
  - \* wytrzymałość betonu na ściskanie >30 MPa
  - \* wytrzymałość betonu na odrywanie (próba pull-off przy średnicy krążka próbnego Ø50mm) >2,0 MPa
  - \* temperatura betonu co najmniej 3°C powyżej punktu rosy
  - \* wilgotność betonu poniżej 5 %
  - \* temperatura podłoża i powietrza w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C
- Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod, uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu.

##### **Oczyszczenie podłoża:**

Bezpośrednio przed gruntowaniem i przyklejeniem arkuszy materiału hydroizolacyjnego, powierzchnię przeznaczoną na izolację należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń:

- \* luźne frakcje i pyły należy usunąć za pomocą odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtry: przeciwolejowy i przeciwwodny,

- \* zatłuszczenia należy usunąć przez wypalenie palnikiem gazowym.

#### Wzmocnienie izolacji:

Wzmocnienie izolacji polega na przyklejeniu dodatkowych pasków papy zgrzewalnej, w miejscach wyszczególnionych w projekcie izolacji przeciwwodnej. Kierunek ułożenia tych dodatkowych pasków jest z reguły prostopadły do kierunku przyklejania arkuszy izolacji podstawowej.

Przyklejenie dodatkowych pasków wzmacniających wymaga wykonania następujących czynności:

- \* oczyszczenie podłoża w sposób podany uprzednio,
- \* przygotowanie pasków papy zgrzewalnej, szerokości wg projektu izolacji, tj.: rozwinięcia arkusza, pocięcia go na paski i ułożenia w miejscach projektowanych wzmocnień,
- \* przyklejenie pasków wzmacniających przez nadtopienie spodniej strony palnikiem gazowym, jednopłomiennym i dociśnięcie do podłoża packami drewnianymi.

#### **UWAGA!**

⇒ papa zgrzewalna używana na paski wzmacniające nie może mieć posypki mineralnej. Dopuszcza się zastosowanie papy zgrzewalnej z posypką pyłową,

⇒ paski wzmacniające należy przyklejać na uprzednio zagruntowane podłoże.

#### **5.2.3. Zagruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża betonowego ma na celu zwiększenie przyczepności, a w niektórych przypadkach wytworzenie przyczepności izolacji do tego podłoża. Podłoże betonowe pod izolację z papy zgrzewalnej należy zagruntować.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych, szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody inspektora nadzoru i autora projektu organizacji.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- \* należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez inspektora nadzoru,
- \* beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 28 dni,
- \* powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton ten zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie powstała powłoka z warstewki asfaltu: ilość ta zwykle nie przekracza  $0,31 \text{ l/m}^2$ , (średnio  $0,20 - 0,25 \text{ l/m}^2$ ),
- \* należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w następnym dniu po wykonaniu gruntowania przykleić izolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na utlenienie i w efekcie - znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. W przypadku stosowania środków gruntujących wolnorozpadających i wolnoschnących, dopuszcza się gruntowanie z większym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 48 godzin. Przy dłuższej przerwie powierzchnię należy ponownie zagruntować,
- \* środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi, lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- \* powierzchnia zagruntowana przed ułożeniem izolacji powinna być całkowicie wyschnięta. Rozumie się przez to, że osiągnęła stan pyłosuchości. Sprawdza się to przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną, lub zakurzoną): gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy; czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania; w większości przypadków wynosi on od 15 do 120 minut.

#### **5.2.4. Ułożenie papy zgrzewalnej na zagruntowanym podłożu**

Przygotowanie i sprawdzenie materiałów.

Polega ono na sprawdzeniu, czy :

- \* na placu budowy znajduje się odpowiednia ilość papy zgrzewalnej (wg projektu technicznego wykonania izolacji), potrzebna do wykonania izolacji przeciwwodnej, na danej zmianie roboczej (wg projektu organizacji robót),
- \* przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, tzn. czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany, czy ma odpowiednią grubość i wygląd, zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej dotyczącej tego materiału.

#### **UWAGA!**

Należy używać wyłącznie wyrobu nieuszkodzonego, dobrej jakości. Wyrób uszkodzony należy odrzucić.

Na placu budowy należy zgromadzić zapas gazu propan-butan (średnio  $0,30 \text{ kg/m}^2$ ) oraz sprzęt pomocniczy opisany w punkcie 3. Należy sprawdzić, czy posiadany sprzęt jest sprawny. Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza, na odległość 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki.

#### Sposób przyklejenia arkusza papy zgrzewalnej :

Arkusze papy zgrzewalnej należy przyklejać w następujący sposób :

- \* ułożyć rozwinięty arkusz papy w miejscu jego wbudowania, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe zakłady z wcześniej przyklejonym arkuszem sąsiednim; zakład podłużny nie mniejszy niż 8 cm, zaś zakład czołowy (poprzeczny) na końcu rolki, 15 cm. Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie (zakłady poprzeczne sąsiednich arkuszy) o min. 50 cm. Zakłady poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi podłoża, a zatem przyklejanie izolacji należy rozpoczynać od miejsc położonych najniżej.
- \* odwijając jeden koniec arkusza, przykleić go za pomocą palnika jednopłomieniowego do podłoża na całej szerokości oraz długości około 30 cm, dociskając wałkiem; krawędzie przyklejonego fragmentu arkusza nadtopić palnikiem jednopłomieniowym z jednoczesnym przyciśnięciem packą drewnianą,
- \* zwinąć arkusz na sztywny wałek o min. średnicy o 150 mm
- \* włączyć palnik szeroki, wielopłomienisty i kierując płomienie na styk arkusza papy z podłożem - przyklejać go rozwijając z rolki; jednocześnie przyciskać wałkiem przyklejony fragment arkusza; w czasie przyklejania należy uważać, aby nie "przepalić" topionej warstwy asfaltu; warstwa ta powinna być płynna, jednorodna bez pęcherzy (gotowanie się asfaltu); nie można dopuścić do zapalenia się asfaltu,
- \* krawędzie arkusza papy nadtopić palnikiem jednopłomieniowym i docisnąć packą drewnianą. Przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnych na pomostach, należy zwracać szczególną uwagę na następujące wymagania:
- \* arkusze papy zgrzewalnej muszą być dokładnie przyklejone do podłoża, lub do warstwy poprzedniej, na całej powierzchni, a wszystkie styki arkuszy i ich zakończenia dodatkowo doklejane przez nadtopienie palnikiem jednopłomienistym i przyciskanie do podłoża packą drewnianą, zwłaszcza w przypadku przerw w układaniu izolacji,
- \* spodnie arkusze papy zgrzewalnej nie mogą mieć posypki mineralnej; dopuszcza się występowanie posypki pyłowej; ostatnia wierzchnia warstwa papy zgrzewalnej może mieć dowolną posypkę,
- \* zakończenia i szczegóły izolacji przeciwwodnej wykonać należy zgodnie z projektem technicznym, technologicznym, jednak w każdym przypadku miejsca te muszą być bardzo starannie przyklejone i dociśnięte do podłoża,
- \* wykonana izolacja nie może posiadać żadnych pęcherzy powietrznych, zamkniętych pod izolacją, lub między warstwami papy zgrzewalnej, ani żadnych załamań lub fałd; musi dokładnie przylegać do podłoża, zwłaszcza we wklęsłych krawędziach izolowanych powierzchni.

#### **UWAGA!**

Należy dokładnie przestrzegać zasad układania izolacji i nie dopuszczać do powstania wad w postaci np. fałd, załamań, pęcherzy czy innych uszkodzeń, ponieważ miejsca te, w przypadku pap zgrzewalnych, zwłaszcza krajowych, nawet po naprawieniu stanowią obniżenie trwałości wykonanej izolacji przeciwwodnej i mogą być przyczyną występowania przecieków wody. Celem uniknięcia nałożenia się 4 warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości.

#### **5.2.5. Zalecenia BHP i przeciwpożarowe**

Przy przygotowaniu podłoża pod hydroizolację i wykonaniu robót izolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP, dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, otwartego ognia, gorących mas bitumicznych oraz gazu propan-butan w butlach ciśnieniowych, a ponadto:

- \* powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona oraz zakazane palenie papierosów i otwartego ognia, z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- \* środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.
- \* Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, na okoliczność wystąpienia następujących zagrożeń:
  - niebezpieczeństwa pożaru,
  - niebezpieczeństwa poparzenia.

Pracownicy zatrudnieni bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z papy zgrzewalnej powinni być wyposażeni w odzież ochronną, rękawice ochronne i okulary ochronne. Powinni mieć obuwie na drewnianej podeszwie, obitej gumą, bez żadnych okuć.

Na budowie, w łatwo dostępnych miejscach powinny znajdować się :

- \* środki przeciwoparzeniowe,
- \* środki do zmywania asfaltu,
- \* krem natłuszczający do rąk.

W pobliżu wykonywania robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, mające aktualne atesty sprawdzenia przydatności do użytku.

## **5. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót izolacyjnych**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- \* Inżynier,
- \* Kierownik robót,
- \* Służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- \* jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- \* jakość materiałów do ewentualnych napraw powierzchni pod izolację wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- \* jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

### **6.2. Badanie materiałów hydroizolacyjnych.**

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w :

- \* norma PN-B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”,
- \* świadectwach dopuszcz. do stosowania w budownictwie komunikacyjnym wydanych przez IBDiM

## **6.3. Odbiory robót ulegających zakryciu**

### **6.3.1. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej**

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzić za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m<sup>2</sup> powierzchni i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wyk. metoda „pull-off” przy średnicy krążka próbnego 50 mm, wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

### **6.3.2. Zagrunтовanie podłoża i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych.**

Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża należy przeprowadzić wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstw izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20 m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podłożem.

### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok.**

Wykonanie poszczególnych warstw izolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia z podłożem, obróbkę koło wpustów, słupków poręczy i płyt pod bariery i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu, (wielkość zakładów, dokładność przyklejenia), zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych i osadzenia urządzeń odwadniających.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

## **7. Obmiar**

Jednostką miary jest:

- dla wykonania izolacji z papy zgrzewalnej 1 m<sup>2</sup>.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej, zabezpieczonej i odebranej powierzchni izolowanej.

## **8. Odbiór końcowy**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiorom podlegają wszystkie operacje wyszczególnione w rozdziale 5.

Podstawą dokonania odbioru robót są badania obejmujące:

- \* sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- \* sprawdzenie materiałów (wyrobów budowlanych),
- \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
- \* sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót,

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* atesty i deklaracje zgodności wyrobów izolacyjnych i nawierzchniowych,
- \* protokoły badań i sprawdzeń,
- \* protokoły odbiorów częściowych,
- \* powykonawczą dokumentację,
- \* dziennik budowy z adnotacjami o zmianach w stosunku do dokumentacji projektowej.

Na podstawie wyników badań wg p.6 i ST DM.00.00.00.należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

Jeżeli choć jedno badanie da wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić na koszt własny roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór całości robót jako oddzielnego elementu rozliczeniowego będący podstawą płatności, jest wynikiem pozytywnych wyników odbioru opisanych powyżej, z uwzględnieniem poprawności wykonanych robót poprawkowych.

## **9. Płatność**

### **9.1. Ogólne wymogi dotyczące płatności zawarte są w ST DM.00.00.00.**

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Płatność za jednostkę poszczególnych asortymentów robót obmierzaną w jednostkach wyszczególnionych w punkcie 7 niniejszej ST zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów i innych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu z piaskowaniem strumieniowo-ściernym,
- gruntowanie przygotowanej powierzchni,
- wykonanie izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wbudowanie pasów wzmacniających pod krawężnikami;
- wbudowanie drenów np. typu „Percodrein”,
- uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- hydroizolację z papy zgrzewalnej płyty pomostowej i nadłucza przęsła.

## **10. Przepisy związane**

### Dla izolacji

PN-92/B-01814 *Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych*

PN-B-04615 *Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.*

PN-B-102260 *Izolacja bitumiczna. Wymagania i badania przy odbiorze.*

PN-B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*

PN-B-24625 *Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco*

PN-B-27620 *Papa asfaltowa na welonie z włókien sztucznych.*

BN-6753-04 *Asfaltowa emulsja kationowa do izolacji przeciwwilgociowych.*

*Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych – IBDiM Warszawa*

*Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej dla konkretnego materiału.*

*Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym.*

### Inne dokumenty

*Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97 IBDiM Warszawa 1997*

*Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM 1997*

## **M. 20.01.03. DRENAŻ PIONOWY ŚCIANEK CZOŁOWYCH I KONSTRUKCJI OPOROWYCH WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy filtracyjnej za ściankami czołowymi i murami oporowymi o betonowej konstrukcji powierzchni doziemnych) w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna 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 wykonaniu systemu drenażowego za korpusami ścianek czołowych i murów oporowych drogowych obiektów inżynierskich i obejmują drenaż w postaci systemowej geomembrany kubelkowej pokrytej geotkaniną oraz zasypki filtracyjnej. Zastosowanie geomembrany przewidziano za ściankami czołowymi przepustów (po stronie doziemnej) i murów oporowych o betonowej konstrukcji powierzchni doziemnych. Drenaż wykonać należy na głębokość do górnej powierzchni fundamentów lub do poziomu odprowadzenia wody z zasypki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

#### **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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Zastosowane materiały muszą posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.1. Geomembrana „kubelkowa”**

W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie geomembrany z tłoczonego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), odpornej na korozję, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne. Geomembrana powinna być pokryta geotkaniną polipropylenową. Wzdłuż brzegów pasm geomembrany powinny występować ścieżki do zaciskowego łączenia poszczególnych pasm ze sobą, zaleca się, aby wprowadzono też dwie dodatkowe samoprzylepne ścieżki uszczelniające z elastomerowej masy bitumicznej.

Do mocowania geomembrany należy stosować zatyczki z polietylenu wysokiej gęstości, do uszczelnienia arkuszy – taśmy należące do systemu.

Wymagane właściwości dla geomembrany:

- grubość folii  $\geq 0,6$  mm
- grubość produktu  $\geq 9,0$  mm
- masa powierzchniowa  $\geq 650$  g/m<sup>2</sup>
- zakres temperatur pracy materiału od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-ISO 10 319:1997:
  - wzdłuż pasma:  $\geq 7$  kN/m
  - wszerz pasma:  $\geq 6$  kN/m
- wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 300$  kN/m<sup>2</sup>
- względna wydłużenie przy zerwaniu wg PN-ISO 10 319:1997
  - wzdłuż pasma  $\geq 35\%$
  - wszerz pasma  $\geq 25\%$
- wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR:  $\geq 800$  N wg DIN 54 307

Wymagane parametry dla geotkaniny:

- gęstość powierzchniowa  $\geq 100 \text{ g/m}^2$
- grubość  $\geq 0,5 \text{ mm}$
- wydłużenie 25%
- przepuszczalność wody ok.  $17 \text{ l/m}^2\text{s}$

## 2.2. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego

Za ściankami czołowymi przepustów należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej.

Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny sortowany, piasek gruby lub pospółkę spełniające wymagania PN-B-06716. Oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej  $8 \text{ m/dobę}$ , przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na  $\text{SO}_3$  większej niż 0,2% masy przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714/28.

## 2.3. Rurki drenarskie

Rurki drenarskie karbowane PVC-U o średnicy min. 100 mm.

## 2.6. Kruszywo dodatkowe

Do zabezpieczenia wylotów drenów należy użyć materiału z bazaltu lub granitu: grysu 8/16, otoczek, kamieni polnych albo kostki bazaltowej.

Do wypełnienia progów, koryt, koszy z geosyntetyków (pod zawieszonymi elementami konstrukcji oporowej) należy użyć kruszywa łamanego o frakcji 25/63, z bazaltu lub granitu.

## 2.7 Geowłóknina

Dla zabezpieczenia przed zamuleniem drenów, kruszywa wypełniającego koryta, kosze i progi należy użyć geotekstyli (geowłóknin, geotkanin) spełniających wymagania podane w pkt.2.1.

## 2.8 Beton progów, koryt, itp.

Elementy betonowe odwodnienia za przyczółkami wykonać z betonu B20.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geomembrany przed działaniem promieni słonecznych. Geomembrany i geotekstylia należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- numer fabryczny,
- wymiary.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Zgodność z dokumentacją

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.2. Warunki wykonania systemu drenażowego

Przy wykonaniu systemu drenażowego należy przestrzegać następujących warunków:

- izolacja przeciwwilgociowa powinna być wykonana zgodnie z ST M.15.02.02 i odebrana przez Inżyniera,
- wykopy powinny być zasypane i zagęszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST M.11.01.04,

### 5.3. Układanie geomembrany

Wykonanie zasypki poprzedzone jest obłożeniem ścian (wg Dokumentacji Projektowej) geomembraną.

Geomembranę układać w następujący sposób:

1. Należy uciąć arkusz geomembrany odpowiedniej długości
2. Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany.
3. Mocowanie geomembrany do pionowych powierzchni betonowych zgodnie z instrukcją producenta geomembrany (listwy zakańczające)
4. Sprawdzić poziomą, że arkusze zwisają pionowo i przybić je do ściany wzdłuż górnego brzegu co 30 cm; w tym celu należy wetknąć zatyczki mocujące w drugi rząd wytlóczeń w odległości nie mniejszej niż 3 cm od krawędzi. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytlóczenia są jedne w drugich. Arkusze należy uszczelnić odpowiednią taśmą należącą do systemu.
5. Arkusze należy kłaść wytlóceniami i geotkaniną w kierunku gruntu. Odmierzając arkusz membrany należy uwzględnić 40 cm nakładkę, którą należy nawinąć na rurę drenażową. Aby połączyć rurę z wewnętrzną stroną geotkaniny, należy geotkaninę odłączyć od geomembrany do wysokości około 1m. Ewentualną rurę drenażową należy umieścić na geomembranie, po uprzednim położeniu pod rurę materiału filtracyjnego (pospółka). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury.

### 5.4. Warunki wykonania systemu drenażowego

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego za **ściankami czołowymi przepustu** powinna być wykonana z materiału wg pkt. 2.2., natomiast zasypka za warstwą filtracyjną powinna być wykonana zgodnie z PN-B-03010.

### 5.5. Odwodnienie warstwy filtracyjnej

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich odprowadzających wodę poza obszar nasypu drogowego. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie gliny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną. Ewentualnym elementem uzupełniającym są kosze wykonane z geotekstyli, wypełnione kruszywem i umieszczone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Dreny odprowadzające wodę do rowów należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez ich owinięcie geowłókniną.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej ST wymaganiami i aktualnymi normami.

### 6.1. Kontrola materiałów

Kontrola geomembrany i geowłóknin następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia masy w geomembranie oraz występowania uszkodzeń (dziur, rozdarć). Ścieżki bitumiczne powinny być równomiernie uformowane bez przerw i przewężeń. Odchyłki szerokości pasm nie powinny przekraczać  $\pm 2$  % wymiaru nominalnego.

### 6.2. Sprawdzenie ułożenia geomembrany

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geomembrany tj. na szerokość zakładów w tych miejscach.

### 6.3. Sprawdzenie zasypki filtracyjnej

Sprawdzenie zasypki filtracyjnej powinno być wykonane wg ST M.11.01.04.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) styku warstwy filtracyjnej z betonem korpusu **ścianek czołowych oraz murów oporowych (o konstrukcji betonowej po stronie doziemnej)** na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie. Jednostka obmiarowa uwzględnia inne elementy składowe obmierzone wg innych jednostek obmiarowych.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- wbudowanie geomembrany,
- wykonanie warstwy gliny z progiem, progów i koryt betonowych,
- ułożenie kruszywa w progach, korytach i koszach i ich zabezpieczenia przed zamuleniem,
- ułożenie warstwy zasypki filtracyjnej,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej z rury drenarskiej perforowanej w korycie betonowym wraz z rurami wylotowymi,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów w ciekach wodnych.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru ostatecznego. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy filtracyjnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wbudowanie geomembrany,
- wbudowanie warstwy gliny z progiem, progów i koryt betonowych,
- wbudowanie drenu poziomego z rury drenarskiej perforowanej w korycie betonowym wraz z rurami wylotowymi,
- wykonanie warstwy filtracyjnej,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej łącznie z zabezpieczeniem wylotów drenów,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy, usunięcie ich poza pas drogowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-04481      Badania próbek gruntu.

PN-B-04492      Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. oznaczanie wskaźnika wodopruszczalności.

PN-B-03010      Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-06714.00      Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-ISO 10319      Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

DIN 54 307

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## **M.20.01.05. UBEZPIECZENIE DNA KORYTA CIEKU WODNEGO OKŁADZINĄ KAMIENNĄ WTOPIONĄ W BETON**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ubezpieczenia dna koryta potoku Kamieńczyk okładziną kamienną (granitową) wtopioną w beton (łącznie ze spoinowaniem), remontu cząstkowego (wraz ze spoinowaniem) kamiennych murów oporowych (brzegowych) w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ubezpieczenia powierzchniowego koryta potoku Kamieńczyk, a w szczególności obejmują:

- wykonanie Projektu Technologicznego,
- zakup i dostarczenie wszystkich koniecznych wyrobów budowlanych,
- pomiary geodezyjne (wytyczenie trasy ubezpieczenia),
- profilowanie dna cieku,
- zagęszczenie podłoża gruntowego,
- wykonanie i rozebranie tymczasowych grodzii ziemnych, kaszycowych lub z worków z piaskiem,
- wykonanie tymczasowych kanałów obiegowych, rynien i rur służących do tymczasowego przełożenia cieku wodnego na czas wbudowywania przepustu,
- pompowanie wody w czasie wykonywania robót,
- wykonanie wykopów pod opory,
- nawiercenie otworów w skale i gładach „bastionach), osadzenie kotew prętowych na kleju lub zaprawie PC,
- wykonanie kamiennej okładziny (gr. 25÷30 cm wtopionej w beton B25 gr. 35 cm, łącznie z deskowaniami) płyty dennej,
- spoinowanie płyty dennej zaprawą cementowo-piaskową M15 modyfikowaną żywicami,
- wykonanie dylatacji powierzchni okładzin kamiennych wtopionych w beton w obszarze płyty dennej,
- pielęgnację wbudowanego betonu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych niniejszą specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej geodezyjnej i technicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

Pozostałe określenia:

- mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu w odpowiednich proporcjach w zależności od potrzeby uzyskania odpowiedniej klasy betonu;
- okładzina kamienna - zewnętrzna (narażona na czynniki zewnętrzne) część muru tzw. lico muru wykonana z reguły z kamienia o kształtach regularnych;
- próg regulacyjny - poprzeczny element konstrukcyjny regulacji rzek służący do złagodzenia zbyt dużego spadku podłużnego cieku i stabilizacji dna;
- skrzydełka progu - część progu tworząca z korpusem monolit, zakotwiona w nienaruszonym brzegu, celem zabezpieczenia przed obejściem przez wielkie wody;
- poszur - umocniony odcinek dna cieku (bloki betonowe, narzut kamienny itp.) poniżej budowli hydrotechnicznej, zapobiegający rozmyciu koryta poniżej budowli;

- kamień narzutowy - kamień łamany, frakcjonowany, pochodzącego z twardych, nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu rodzajów skał takich, jak granit, bazalt, sienit itp. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy niż 150 mm. Średnica zastępcza największych używanych kamieni nie powinny przekraczać 80 cm;
- kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane przez mechaniczne rozdrobnienie surowca skalnego charakteryzujące się ziarnami o ostrych krawędziach i powierzchni szorstkiej.

### 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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Wyroby budowlane

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów (wyrobów budowlanych)

Materiałami stosowanymi przy ubezpieczeniu skarp i dna cieków objętymi niniejszą ST są:

- beton B20 F100 W6 o nasiąkliwości nie większej od 4 %,
- kamień łamany (granitowy) regularny płytowy,
- szpilki, paliki i pale,
- papa asfaltowa,
- roztwór asfaltowy do izolacji przeciwwilgociowych,
- zaprawa cementowa,
- kruszywo.

### 2.3. Mieszanka betonowa

Do wykonania określonego w p. 1.3 niniejszej ST zakresu robót przewiduje się użycie betonu:

- beton klasy B10 - warstwa wyrównująca,
- betonu klasy **B25** - płyta denna, ubezpieczenia skarp, żelbetowe opory, gurdy.

Zastosowany beton winien spełniać następujące wymagania wg normy PN-EN 206-1:2003 tj.

- nasiąkliwość nie większa niż 4 % (za zgodą Inżyniera dopuszcza się ≤5 %),
- przepuszczalność wody – stopień wodoprzepuszczalności co najmniej **W6**,
- odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodporności co najmniej **F100**.

Szczegółowe wymagania, jakim powinna odpowiadać mieszanka betonowa oraz jej składniki przedstawiono w **ST M.13.01.00**.

### 2.4. Kamień na okładziny kamienne

Na okładziny kamienne należy używać kamienia granitowego regularnego płytowego, o foremnych kształtach, grubości 45÷55 cm (płyty denne) i 35÷40 cm (skarpy koryta cieków). Kamień powinien być trwały, niezwietrzały, powinien mieć strukturę zwięzłą, bez pęknięć i żył. Dopuszcza się zastosowanie miejscowego kamienia rzeczno (obłego). Miejsce poboru kamienia z rzeki należy uzgodnić z RZGW.

Właściwości fizyczne i chemiczne zastosowanego kamienia powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-70/ 6716-02.

### 2.5. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

## 2.6. Zaprawa cementowa

Do wykonania określonego w p. 1.3. niniejszej ST zakresu robót przewiduje się użycie zaprawy cementowej marki M15 wg PN-90/B-14501, z dodatkiem środków poprawiających urabialność (np. Klutan w ilości 0,1% masy cementu) i szczelność (np. Hydrobet w ilości 1,5% masy cementu).

## 2.7. Wyroby na konstrukcję dylatacji

Papa asfaltowa na tekturze odmiany 400/1200. Wymagania według normy PN-B-27617/A1:1997.

## 2.8. Wyroby do wykonania izolacji przeciwwilgociowej

Do izolacji powierzchni betonu stykających się z gruntem należy stosować roztwór asfaltowy nie zawierający rozpuszczalników i azbestu.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów izolacyjnych przeznaczonych do tego typu zastosowań, które zostały dopuszczone do stosowania w środowisku wodnym. Obowiązują wymagania zawarte w ST M.15.01.00.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do robót musi być sprawny i dostosowany do technologii wykonania robót a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Rodzaje sprzętu używanego do robót betonowych, wykonania deskowań pozostawia się do wyboru Wykonawcy, po uzgodnieniu z Inżynierem.

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

Roboty betoniarskie można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Transport wyrobów budowlanych

#### 4.2.1. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszek”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

#### 4.2.2. Transport kamienia łamanego do narzutów kamiennych

Kamień łamany można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.3. Transport materiałów z drewna

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### 4.2.4. Transport kruszywa

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

#### 4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych i innych wyrobów budowlanych

Elementy prefabrykowane i inne wyroby budowlane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami w opakowaniach i zgodnie z instrukcją wytwórcy.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

Odległość składowanego materiału od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- a) na gruntach przepuszczalnych nie mniej niż 3,0 m.,
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż 5,0 m
- c) transport materiałów do miejsca wbudowania powinien odbywać się poza klinem odłamu.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

#### 5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne, wykonanie, wymagania przy odbiorze przedstawiono w **ST M.11.01.01**.

Omówione zasady dotyczą również robót związanych z wykonaniem wykopów pod progi, zasypek za ścianami budowli, wyrównania podłoża oraz odwodnienie dołów fundamentowych, przy wykonywaniu robót wyszczególnionych w p. 1.3 niniejszej ST.

Kubatura robót ziemnych związanych z wykonaniem robót objętych niniejszą specyfikacją została uwzględniona w bilansie robót ziemnych związanych z wykonaniem całości przeprawy mostowej i wyszczególniona została w **ST M.11.01.01**.

Przed przystąpieniem do wykonywania skarp, płyty dennej, korpusu progu (kaskady) jak również płyty poszuru, podłoże należy wyrównać do rzędnej posadowienia i zagęścić zgodnie z zasadami omówionymi w **ST M.11.01.01**.

#### 5.3. Deskowania

Deskowania dla elementów należy wykonać według projektu technologicznego deskowania.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia.

#### 5.4. Wymagania dotyczące robót betoniarskich

Betonowanie należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w **ST M.13.01.00**.

Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po sprawdzeniu przez Inżyniera zgodności wymia-

rów wykopów i deskowań z Dokumentacją Projektową i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Do wykonania elementów betonowych należy stosować mieszankę betonową zgodnie z **ST M.13.01.00.** i klasie określonej w Dokumentacji Projektowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w Wytwórni mieszanek betonowych. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność by w czasie transportu nie nastąpiło oddzielenie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawirowaniu, bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

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

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie”.

### 5.5. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

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

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

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

- w fundamentach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgnębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgnębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgnębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgnębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi  $0,3 \div 0,5$  m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2 \div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szparynych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}\text{C}$ , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

## 5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus  $5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o 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  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ .

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

## 5.7. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

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.

### **5.8. Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

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.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### **5.9. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna**

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez narzut kamienny.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

## **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. Kontrola jakości wykonania podłoża**

Kontroli podlega wykonanie wykopu lub nasypu ziemnego, w tym prawidłowego zagęszczenia i prawidłowości kształtu podłoża pod konstrukcję umocnień.

### **6.3. Badania kontrolne betonu**

Obowiązują wymagania zawarte w **ST M.13.01.00**.

### **6.4. Kontrola jakości wykonania okładziny kamiennej**

Kontroli podlega sposób wykonania okładziny, w tym prawidłowość wbudowania, grubość okładziny, prawidłowość wykonania spoin, wysokość wystających pojedynczych kamieni.

### **6.5. Kontrola jakości wykonania elementów konstrukcyjnych ubezpieczeń**

Kontroli podlega:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zgodności wytyczenia ubezpieczeń i ustawienia deskowań z dokumentacją projektową,
- kształt płyty dennej i skarp,
- prawidłowość wykonania oporów żelbetowych, żelbetowych gurtów i żelbetowego progu (kaskady),
- wykonanie dylatacji,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,

- prace wykończeniowe.

## 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 obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego pełnego ubezpieczenia koryta cieków wodnych okładziną kamienną wtopioną w beton (łącznie z oporami żelbetowymi, gurtami).

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości wszystkich elementów konstrukcyjnych ubezpieczeń koryt cieków wodnych na podstawie badań o zakresie podanym w pkt 6. niniejszej ST.

## 9. 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:

- wykonanie Projektu Technologicznego,
- zakup i dostarczenie wszystkich koniecznych wyrobów budowlanych,
- pomiary geodezyjne (wytyczenie trasy ubezpieczenia),
- profilowanie dna cieku,
- zagęszczenie podłoża gruntowego,
- wykonanie i rozebranie tymczasowych grodzy ziemnych, kaszycowych lub z worków z piaskiem,
- wykonanie tymczasowych kanałów obiegowych, rynien i rur służących do tymczasowego przełożenia cieku wodnego na czas wbudowywania przepustu,
- pompowanie wody w czasie wykonywania robót,
- wykonanie wykopów pod opory,
- nawiercenie otworów w skale i głazach „bastionach), osadzenie kotew prętowych na kleju lub zaprawie PC,
- wykonanie kamiennej okładziny (gr. 25÷30 cm wtopionej w beton B25 gr. 35 cm, łącznie z deskowaniami) płyty dennej,
- spoinowanie płyty dennej zaprawą cementowo-piaskową M15 modyfikowaną żywicami,
- wykonanie dylatacji powierzchni okładzin kamiennych wtopionych w beton w obszarze płyty dennej,
- pielęgnację wbudowanego betonu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych niniejszą specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej geodezyjnej i technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne.

**BRANŻA MOSTOWA**

2. PN-B-11111:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka*
3. PN-B-11113:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
4. PN-B-12074:1998 *Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.*
5. PN-B-11205:1997 *Elementy kamienne.*
6. PN-75/D-96000 *Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia*

## **M.20.01.05a. KAMIENNE GZYMSY ZABUDOWY CHODNIKOWEJ** **NAPRAWA KAMIENNYCH MURÓW OPOROWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kamiennych (granitowych) gzymsów zabudowy chodnikowej w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kamiennych gzymsów wsporników zabudowy chodnikowej, a w szczególności obejmują:

- wykonanie Projektu Wykonawczego,
- zakup i dostarczenie koniecznych wyrobów budowlanych (odpowiednio obrobionych ciosów granitowych i innych wyrobów koniecznych do wykonania robót określonych niniejszą specyfikacją),
- wykonanie i wbudowanie wklejanych kotew  $\varnothing$  16 służących do zamocowania ciosów gzymsu w konstrukcji betonowej zabudowy chodnikowej,
- wbudowaniem rur ochronnych PEHD do przeprowadzenia kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych wraz z mufami,
- wbudowanie kamiennych gzymsów,
- inwentaryzację, selekcję, oczyszczenie za pomocą hydropiaskowania, drobne naprawy ciosów kamiennych z rozbiórki istniejącego obiektu celem ponownego wbudowania,
- wykonanie, montaż i demontaż rusztowań i deskowań umożliwiających wbudowanie ciosów kamiennych w konstrukcję obiektu,
- spoinowanie odtwarzanych powierzchni murowanych,
- oczyszczenie powierzchni murowanych z zaprawy i zanieczyszczeń do standardu określonego przez Inżyniera,
- wykonanie dylatacji obmurówek z zastosowaniem trwale plastycznego wypełnienia poliuretanowego w barwie istniejącej obmurówki granitowej,
- wykonanie koniecznych przycięć lub łupañ pojedynczych ciosów na montażu,
- oczyszczenie wbudowanych powierzchni kamieniarki,
- pielęgnację spoinowania,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych niniejszą specyfikacją,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót przewidzianych niniejszą specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

**Założono maksymalne wykorzystanie istniejącej kamieniarki i miejscowego materiału kamiennego w celu wykonania robót naprawczych murów oporowych. Pozostałą, brakującą część kamieniarki i ciosy na gzymsy Wykonawca zamówi i wbuduje w projektowany obiekt zgodnie z Dokumentacją Projektową.**

### **1.5. Określenia podstawowe**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

#### **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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Wyroby budowlane

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów (wyrobów budowlanych)

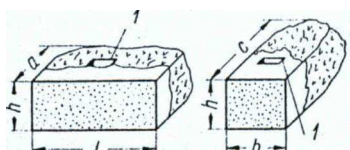
Materiałami stosowanymi przy wykonaniu obmurówek objętymi niniejszą ST są:

- ciosy kamienne granitowe proste grubo groszkowane,
- zaprawa cementowa do spoinowania,
- elementy prefabrykowane,

### 2.3. Ciosy kamienne granitowe proste (przeznaczone do obmurówek)

Wyroby kamienne (w tym kamień rzeczny) muszą spełniać następujące podstawowe wymagania odnośnie tworzywa (skały granitowej) z którego zostaną wykonane ciosy kamienne oraz powinny posiadać parametry:

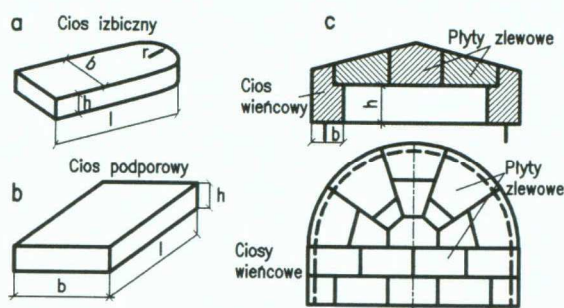
- nasiąkliwość masowa  $\leq 3\%$ ,
- całkowita odporność na działanie mrozu,
- zwięźłość  $\geq 6$  (badana w aparacie Page'a),
- ścieralność na tarczy Böhme  $\leq 0,3$  cm,
- faktura, barwa, tekstura i rysunek powierzchni licowych ciosów przeznaczonych na obmurówki i oblicówki powinny być całkowicie zgodne z istniejącymi (przeznaczonymi do ponownego wbudowania),
- widoczne wymiary pojedynczych ciosów kamiennych (wozówki i główki) powinny być zgodne z wbudowanymi w istniejący obiekt,
- wymiary powierzchni wspornych ciosów winny być tak dobrane, aby nie kolidowały z projektowanym zbrojeniem rdzeni podpór i ścian oporowych,
- wymagany zakres proporcji ciosów na obmurówki podpór współpracujące z przekrojem konstrukcyjnym (oznaczenia jak na rysunku poniżej)



1 – otwory do podnoszenia kamieni

długość wozówek  $l = (1,5 \div 3,0) h$ ,  
szerokość wozówek  $a = (1,0 \div 1,5) h$ ,  
szerokość główek  $b = (1,0 \div 1,25) h$ ,  
długość główek  $c = (1,75 \div 2,0) h$ ,

- ciosy izbiczne, płyty zlewowe, ciosy wieńcowe i ściennie muszą posiadać wymiary zgodne z istniejącymi (określenia zgodne z rysunkiem 4.3.),
- elementami wyjściowymi do wyrobu ciosów są bloki formaki i płyty surowe (PN-B-11200:1996),



Rys. 4.3. Ciosy kształtowe do podpór mostowych  
a – cios izbiczny, b – cios podporowy,  
c – ciosy wieńcowe i płyty zlewowe

**W celu ponownego wbudowania istniejących ciosów kamiennych w mury oporowe dopuszcza się za zgodą Inżyniera ich dzielenie na ciosy o powierzchniach wspornych możliwych do wbudowania pod warunkiem, że nie stanowi inaczej Dokumentacja Projektowa.**

## **2.4. Kruszywo**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

## **2.5. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaleca się stosowanie zapraw konfekcjonowanych posiadających aprobaty techniczne IBDiM z przeznaczeniem do napraw murowanych konstrukcji mostowych. Zastosowana zaprawa na bazie cementu portlandzkiego lub hutniczego z dodatkami poprawiającymi kruchość musi być zatwierdzona przez Inżyniera. Zaprawa nie może być zbyt mocna aby nie powodowała pęknięć termicznych elementów murowanych. Grubość warstw zaprawy powinna wynosić 10÷20 mm.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania obmurowek i oblicówek umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zamkami do podnoszenia ciosów kamiennych („wilcze łapy”),
- uchwytów do transportu ciosów,
- podnośniki, wyciągi budowlane, żurawie, dźwigi samojezdne,
- inwentaryzowane deskowania, rusztowania stacjonarne i przestawne,
- mieszarki do zapraw, pompy do zapraw,
- narzędzia kamieniarskie i murarskie do nakładania zapraw i wykonywania spoinowania,
- środki transportu kołowego,,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do polewania (miejsc niedostępnych).

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

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów (wyrobów budowlanych)**

#### **4.2.1. Transport wyrobów kamiennych**

Transport i składowanie wyrobów kamiennych powinny odbywać się zawsze w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem i uszkodzeniami. Wykładzinowe elementy kamienne powinny być na czas transportu i składowania opakowane. Do opakowania służyć mogą klatki drewniane, taśmy stalowe, pojemniki bądź palety. Obrobione powierzchnie licowe wymagają zawsze zabezpieczenia przekładką z wełny drzewnej, kartonu lub tektury falistej. Każde opakowanie powinno zawierać elementy kamienne o jednakowych wymiarach, jednego typu i asortymentu. Pojemniki lub opakowania z elementami kamiennymi należy układać na środkach transportu w taki sposób, aby dłuższy wymiar elementów był równoległy do kierunku ruchu środka transportowego. Na opakowaniach powinien być podany znak lub napis ostrzegawczy o koniecznym ostrożnym przetaczaniu i przeładunku.

#### **4.2.2. Transport wyrobów z drewna i metalu**

Wszelkie drobne wyroby drewniane i metalowe można transportować dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.3. Transport kruszywa**

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

#### 4.2.4. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### 4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

#### 5.2. Wbudowywanie ciosów kamiennych

Do podnoszenia i ustawiania ciosów obmurówki służą prostokątne otwory wyrobione w górnej powierzchni kamienia. Każdy kamień (zwłaszcza z rozbiórki) powinien być trwale oznakowany w miejscu widocznym przy normalnym położeniu. Nie należy używać do oznakowania farby olejnej ze względu na trudności z późniejszym jej usunięciem. Ciosy kamienne na obmurówkę i oblicówkę na placu składowym i środkach transportowych należy ustawiać na drewnianych podkładach. W czasie rozładunku i ustawiania trzeba krawędzie ciosów ochraniać przed uszkodzeniem. Do podnoszenia i ustawiania ciosów stosować należy uchwyty z zamkami „wilcze łapy” lub klinujących się uchwytów. Ciosy układać należy na klinach stalowych stabilizujących zakładaną grubość spoin.

Zakłada się wykorzystanie w maksymalnym stopniu istniejących ciosów kamiennych do ponownego wbudowania po uprzednim oczyszczeniu i wykonaniu drobnych napraw.

Przy wykonywaniu robót murarskich powinny być zachowane następujące zasady:

- a) obmurówki należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ ,
- b) kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,
- c) pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego, spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się,
- d) na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,
- e) wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Obmurówki należy wykonywać warstwowo, po dwie warstwy do stwardnienia zaprawy. Po związaniu zaprawy można przystąpić do betonowania rdzenia. Tak wykonana obmurówka wchodzi w współpracę w przenoszeniu obciążeń i stanowi „deskowanie” dla betonu rdzenia.

#### 5.3. Spoinowanie

Spoinowanie wykonać należy zgodnie z zaleceniami Projektu Wykonawczego i wytycznymi Inżyniera. Spoiny winny być wklęsłe lub zrównane z licem ciosów. Nie dopuszcza się spoin wypukłych. Wklęsnięcie powierzchni spoin uzyskuje się przez zatarcie stalową zacieraczką z pręta okrągłego o średnicy 8 mm. Najmniejsze wykruszenia spoin powinny być niezwłocznie uzupełnione. Skład zaprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

### 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. Kontrola wykonania obmurówek

Przy wykonywaniu robót z kamienia należy przeprowadzić badania w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

- a) sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni - przez oględziny,
- b) sprawdzenie grubości - dopuszczalna odchyłka w grubości  $\pm 10\text{ mm}$ ,
- c) sprawdzenie grubości spoin - dopuszczalne odchyłki dla:

- spoin pionowych: grubość 12 mm, odchyłka + 8 mm lub - 4 mm,
- spoin poziomych: grubość 10 mm, odchyłka + 10 mm lub - 5 mm,

d) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi okładzin i obmurówek:

- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 15 mm/m,
- odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
- odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
- odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

Powyższe tolerancje wykonawcze nie mogą być niższe od wymaganych dla betonowych podpór mostowych.

**Należy stosować wymagania ostrzejsze.**

## 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 obmiarową jest:

1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanych obmurówek i konstrukcji oporowych niezależnie od typu wbudowanych ciosów.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości wbudowania ciosów na podstawie badań podanych w niniejszej ST.

## 9. 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:

- wykonanie Projektu Wykonawczego,
- zakup i dostarczenie koniecznych wyrobów budowlanych (odpowiednio obrobionych ciosów granitowych i innych wyrobów koniecznych do wykonania robót określonych niniejszą specyfikacją),
- wykonanie i wbudowanie klejanych kotew  $\varnothing$  16 służących do zamocowania ciosów gzymsu w konstrukcji betonowej zabudowy chodnikowej,
- wbudowaniem rur ochronnych PEHD do przeprowadzenia kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych wraz z mufami,
- wbudowanie kamiennych gzymsów,
- inwentaryzację, selekcję, oczyszczenie za pomocą hydropiaskowania, drobne naprawy ciosów kamiennych z rozbiórki istniejącego obiektu celem ponownego wbudowania,
- wykonanie, montaż i demontaż rusztowań i deskowań umożliwiających wbudowanie ciosów kamiennych w konstrukcję obiektu,
- spoinowanie odtwarzanych powierzchni murowanych,
- oczyszczenie powierzchni murowanych z zaprawy i zanieczyszczeń do standardu określonego przez Inżyniera,

- wykonanie dylatacji obmurówek z zastosowaniem trwale plastycznego wypełnienia poliuretanowego w barwie istniejącej obmurówki granitowej,
- wykonanie koniecznych przycięć lub łupań pojedynczych ciosów na montażu,
- oczyszczenie wbudowanych powierzchni kamieniarki,
- pielęgnację spoinowania,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych niniejszą specyfikacją,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót przewidzianych niniejszą specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

**Założono maksymalne wykorzystanie istniejącej kamieniarki i miejscowego materiału kamiennego. Pozostałą, brakującą część kamieniarki Wykonawca zamówi i wbuduje w projektowany obiekt zgodnie z Dokumentacją Projektową.**

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-72/B-06190 | Roboty kamieniarskie. Okładzina kamienna. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| 2. BN-/6716-03   | Materiały kamienne. Bloki i płyt surowe   |
| 3. BN-/6747-09   | Elementy kamienne. Dopuszczalne odchyłki i uszkodzenia obrabianych powierzchni.                   |
| 4. BN-74/8841-15 | Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.                    |
| 5. PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.  |
| 6. PN-B-04102    | Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                               |
| 7. PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.  |
| 8. PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.                                   |

## **M.20.01.10. OBRÓBKA POWIERZCHNI WIDOCZNYCH FRAGMENTÓW ŚCIANEK CZOŁOWYCH DO FAKTURY GROSZKOWANEJ**

### **ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETO- NOWYCH (HYDROFOBIZACJA)**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem groszkowanej faktury betonu widocznych fragmentów podpór i zabezpieczających te powierzchnie powłok w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie obróbki powierzchni betonu (groszkowanie) łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni obrobionego betonu, a w szczególności obejmują:

- wykonanie, dostarczenie, montaż, praca i demontaż pomostów, rusztowań i praca innych urządzeń umożliwiających naniesienie powłok i wykonanie groszkowania,
- przygotowanie podłoża betonowego (groszkowanie, strumieniowanie wodne, odpylenie, ewentualna reprofilacja i naprawa widocznych powierzchni betonowych podpór),
- wykonanie i rozbiórka zabezpieczeń koryta rzeki przed przedostaniem się do wody stosowanych wyrobów chemicznych (siatki, osłony foliowe i brezentowe),
- zakup, dostarczenie i naniesienie syntetycznych impregnatów i powłok na powierzchnie betonowe metodami malarskimi,
- pielęgnacja wykonanych powłok,
- wykonanie wymaganych (niniejszą specyfikacją i kartami technicznymi wyrobów) pomiarów i badań,
- utylizacja odpadów stosowanych wyrobów i opakowań po nich,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Zabezpieczenie antykorozyjne** – wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

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

**Farba** – wyrób pigmentowany antykorozyjnie, tworzący powłokę kryjącą, spełniającą przede wszystkim funkcję ochronną.

**Malowanie nawierzchniowe** – aplikacja wyrobu nawierzchniowego na warstwę gruntującą i podkładową w celu uszczelnienia i uodpornienia konstrukcji na występujące w atmosferze czynniki agresywne.

**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.

**Rozcieńczalnik** – lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** – stabilizacja powłoki w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób, po zmieszaniu składników, nadaje się do aplikacji.

**Powłoka** - warstwa wykonana z wyrobów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich o grubości suchej powłoki do 2 mm.

**Hydrofobizacja** – impregnacja przypowierzchniowa podłoża mineralnego powodująca pogorszenie zwilżalności powierzchni przez wodę, znacznie ograniczająca nasiąkliwość tworzywa przy nieznacznej zmianie przypowierzchniowej porowatej jego struktury (najczęściej roztwory żywic silikonowych).

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Wyroby budowlane

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie wyroby stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM (lub inny ośrodek certyfikacyjny UE, posiadający wymaganą akredytację) i być zatwierdzone do zastosowania pisemnie przez Inżyniera.

Przed wbudowaniem wyrobów jako zabezpieczanie antykorozyjne betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta wyrobu.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeteterminowanej przydatności do stosowania.

### 2.2. Wyroby budowlane przewidziane do wykonania hydrofobizacji betonu

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się wykonanie groszkowania powierzchni betonowych widocznych elementów konstrukcji głowic podpór. Celem zabezpieczenia betonowych powierzchni groszkowanych przed wnikaniem wody i dwutlenku węgla zaprojektowano impregnację środkami hydrofobizującymi.

Do impregnacji uszczelniającej należy zastosować roztwory i emulsje wodne żywic syntetycznych epoksydowych lub poliestrowych. W wyniku impregnacji podłoże betonowe musi nabrać cech hydrofobowych.

Środek do hydrofobizacji nie powinien zawierać rozpuszczalników, nie stwarzać szczególnego zagrożenia dla środowiska w czasie aplikacji (zwłaszcza środowiska wodnego) i być obojętny dla środowiska po wyschnięciu. Ponadto środek powinien posiadać niską lepkość i nadawać się do aplikacji prostymi metodami malarskimi.

Środek do hydrofobizacji powinien wykazywać zdolność do redukcji podciągania kapilarnego, redukcji wchłaniania agresywnych roztworów rozpuszczonych w wodzie, nie zmieniać paroprzepuszczalności impregnowanej powierzchni, wykazywać się zdolnością penetracji podłoża betonowego, nie zmieniać wyglądu powierzchni groszkowanej i posiadać odporność na alkalia.

Dodatkowo impregnat przeznaczony do hydrofobizacji betonu powinien spełniać wymagania podane w tablicy zamieszczonej poniżej.

Właściwość <sup>1)</sup>	Wymaganie
Wygląd powierzchni po hydrofobizacji	bez zmian
Wskaźnik absorpcji kropli wody [%]	≤ 2
Wskaźnik nieprzepuszczalności [%]	≥ 98
Głębokość hydrofobizacji [mm]	≥ 1
Nasiąkliwość powierzchniowa betonu klasy B 20 (C15/20) PN-B-10106:1997 [kg/m <sup>2</sup> ] - po 1 dniu - po 3 dniach - po 14 dniach	≤ 4 ≤ 6 ≤ 12
Względny współczynnik przepuszczalności pary wodnej podłoża po hydrofobizacji (przepuszczalność po przepuszczalności przed hydrofobizacją)	≥ 0,9
Cechy identyfikacyjne: - stan skupienia - barwa - obecność widocznych zanieczyszczeń - gęstość	jednorodna ciecz wg danych producenta brak wg danych producenta
<sup>1)</sup> Badania wykonuje się zgodnie z procedurami opracowanymi w ITB.	

Zastosowane wyroby powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz atesty producenta i Państwowego Zakładu Higieny.

### 2.3. Składowanie wyrobów przewidzianych do aplikacji

Wyroby należy przechowywać i składować w zamkniętych magazynach, stanowiących wydzielone budynki lub pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów wyrobów łatwopalnych, zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +20°C.

Wyroby do aplikacji przechowywać należy w zamkniętych, oryginalnych opakowaniach, w suchych i chłodnych pomieszczeniach. Opakowania należy chronić przed promieniowaniem słonecznym i gorącym. Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta zawartych w Kartach Technicznych wyrobów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić w sposób mechaniczny, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego, suchego powietrza.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania projektowanej obróbki powierzchni betonu (groszkowania)

Zaleca się stosowanie ręcznego młotka tzw. „groszkownika”. Dopuszcza się zastosowanie mechanicznego młotka po przeprowadzeniu próbnej obróbki i zaakceptowaniu obrobionej „próbnej” powierzchni przez Inżyniera. Zastosowany sprzęt nie może naruszać powierzchniowej otulającej zbrojenie warstwy betonu. Ewentualne wibracje nie mogą uszkadzać wiązań kruszywa i przyczepności betonu do zbrojenia.

Zastosowany sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera, który ma prawo zażądać próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego skuteczności.

#### 3.3. Sprzęt do aplikacji środków impregacyjnych i powłok ochronnych

Nanoszenie środków impregacyjnych i powłok ochronnych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w Kartach Katalogowych wyrobów oraz zgodnie z instrukcjami aplikacji dostarczonymi przez producenta. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanosze-

nia. Podane w kartach technicznych typy pędzli, wałków, pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych właściwościach technicznych. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Prawidłowe ustalanie parametrów aplikacji należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport wyrobów**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Sposób transportu przez Wykonawcę wyrobów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych firmowych opakowaniach.

Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta wyrobu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac, wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni technicznych.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze (groszkowanie)**

Mechaniczne lub ręczne fakturowanie powierzchni (groszkowanie) polega na usunięciu wierzchniej warstwy betonu. Celem groszkowania jest nadanie powierzchni betonu odpowiedniej faktury. Groszkowanie ma na celu usunięcie zaczynu cementowego i wyeksponowanie kruszywa. Obróbkę należy tak wykonać aby nie uszkodzić wiązań kruszywa. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w sposób prowadzący do uszkodzeń warstwy otulającej zbrojenie. Powierzchnia po groszkowaniu powinna być równa, bez wgłębień i uszkodzeń.

Inżynier określi głębokość, sposób groszkowania i wymagania odbiorowe. Wykonawca robót uwzględni w Projekcie Wykonawczym konieczność zwiększenia otuliny zbrojenia.

Element architektoniczny w postaci wklęsłego trójkąta, oddzielającego sklepienia łuków od ścinek bocznych wyrobić należy w deskowaniu. Ze względu na trudności wykonawcze nie zaleca się jego dłutowania.

##### **5.3. Przygotowanie podłoża betonowego**

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

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego (również groszkowanego) powinna wynosić:

- dla powierzchni górnych powierzchni prefabrykatów gzymsowych i zabudowy chodnikowej:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa,
- dla powierzchni nie obciążone ruchem, pokrywane powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,8$  MPa,
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z bez zdolności pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,

wartość minimalna  $\geq 0,5$  MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde  $50\text{ m}^2$  powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż  $+8^{\circ}\text{C}$  (temperatura podłoża musi być wyższa o  $3^{\circ}\text{C}$  od punktu rosy) i nie wyższa niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  i przegrzaniem powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  (chyba, że "wytyczne stosowania" wyrobu mówią inaczej).

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

#### 5.4. Aplikacja powłok i impregnatów

Nanoszenie powłok i impregnatów należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych wyrobów. Inżynier może zarządzić wykonania próbnych powłok na wytypowanych fragmentach konstrukcji, w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości Robót.

Temperatura materiałów podczas nanoszenia, temperatura podłoża, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanych w kartach technicznych poszczególnych produktów. Należy zwrócić uwagę, na zróżnicowanie poszczególnych produktów, na wilgotność i temperaturę powietrza oraz podłoża.

Nie wolno prowadzić Robót w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być większa o co najmniej  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie  $15 - 25^{\circ}\text{C}$ .

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasów schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty jakości oraz terminy przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zakresie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodanie rozcieńczalnika o rodzaju i ilościach dostosowanych do metody aplikacji.

Zaleca się stosowanie mieszadeł mechanicznych.

#### 5.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i wyższych niż  $+25^{\circ}\text{C}$  (chyba, że Producent zaleca inaczej).

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych wyrobów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego wyrobu lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.2. Kontrola wyrobów (materiałów)

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania wyrobów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.3.1. Badania podłoża betonowego przed przystąpieniem do robót impregnacyjnych i nanoszenia powłok ochronnych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- badania międzyoperacyjne i końcowe konstrukcji prefabrykatów gzymsowych przeprowadzone w fazie ich wykonywania (w wytwórni),
- zaświadczenia o jakości (atesty i deklaracje zgodności) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak beton konstrukcyjny, pręty zbrojeniowe, kotwy rozporowe, cement,
- badania wytrzymałości na odrywanie podłoża betonowego (wg PN-EN 1542:2000).  
Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość na odrywanie nie mniejsze:
  - dla powierzchni górnych powierzchni belek podporęczowych (gzymsów) i poziomych elementów bet.  
wartość średnią  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ ,  
wartość minimalną  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ ,
  - dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio, pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań  
wartość średnią  $\geq 1,3 \text{ MPa}$ ,  
wartość minimalną  $\geq 0,8 \text{ MPa}$ ,
  - dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi bez zdolności pokrywania zarysowań  
wartość średnią  $\geq 0,8 \text{ MPa}$ ,  
wartość minimalną  $\geq 0,5 \text{ MPa}$ .

Jeśli karty techniczne stosowanego wyrobu na powłoki stawiają ostrzejsze wymagania co podłożu należy je spełnić. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde  $50 \text{ m}^2$  powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

### 6.4. Kontrola naniesionych powłok ochronnych (sztywnych i pokrywających zarysowania)

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50 \text{ mm}$  (wg zasady 1 oznaczenie na  $25 \text{ m}^2$ , przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814 na obiekt),
  - grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".
- Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w poniżej tablicy

Właściwości <sup>1)</sup>	Powłoka nie pokrywająca rys (cienkowarstwowa)	Powłoka z minimalną zdolnością pokrywania rys	Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania rys (grubowarstwowa)
Grubość powłoki <sup>2)</sup> [mm]	≤0,3	≥ 0,3 PC <sup>3)</sup> ≥ 1,0 PCC <sup>4)</sup>	≥ 1,0
Przyczepność do podłoża betonowego [MPa] wg PN-EN 1542:2000 - średnia - pojedynczy wynik	≥ 0,8 ≥ 0,5	≥ 1,0 ≥ 0,6	≥ 1,3 ≥ 0,8
Zdolność mostkowania rys o rozwarości [mm]	–	≤0,15	≤0,30
Opór dyfuzyjny względem pary wodnej równoważnej grubości warstwy powietrza [m]	≤ 4	≤ 4	–
Opór dyfuzyjny względem dwutlenku węglu równoważnej grubości warstwy powietrza [m]	≥ 50		
<sup>1)</sup> Jeżeli metodyka badania nie jest znormalizowana, badanie wykonuje się zgodnie z procedurami opracowanymi w ITB lub IBDiM. <sup>2)</sup> Tolerancja w stosunku do grubości projektowanej ± 20%. <sup>3)</sup> Dotyczy materiałów o spoiwie polimerowym. <sup>4)</sup> Dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym.			

## 6.5. Kontrola powierzchniowej hydrofobizacji

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wskaźnika absorpcji kropli wody,
- wskaźnika nieprzepuszczalności,
- głębokości hydrofobizacji.

Wyniki te oraz wygląd powierzchni po hydrofobizacji oraz cechy identyfikacyjne wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w poniższej tabelicy. W przypadku wątpliwości Inżynier ma prawo zażądania pozostałych badań wymienionych w tabelicy.

Właściwość <sup>1)</sup>	Wymaganie
Wygląd powierzchni po hydrofobizacji	bez zmian
Wskaźnik absorpcji kropli wody [%]	≤ 2
Wskaźnik nieprzepuszczalności [%]	≥ 98
Głębokość hydrofobizacji [mm]	≥ 1
Nasiąkliwość powierzchniowa betonu klasy B 20 (C15/20) PN-B-10106:1997 [kg/m <sup>2</sup> ] - po 1 dniu - po 3 dniach - po 14 dniach	≤ 4 ≤ 6 ≤ 12
Względny współczynnik przepuszczalności pary wodnej podłoża po hydrofobizacji (przepuszczalność po przepuszczalności przed hydrofobizacją)	≥ 0,9
Cechy identyfikacyjne: - stan skupienia - barwa - obecność widocznych zanieczyszczeń - gęstość	jednorodna ciecz wg danych producenta brak wg danych producenta
<sup>1)</sup> Badania wykonuje się zgodnie z procedurami opracowanymi w ITB.	

## 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 obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej groszkowanej powierzchni betonowej, wykonanej i odebranej powierzchniowej hydrofobizowanej oraz ewentualnej powłoki ochronnej zabezpieczającej beton w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej i potwierdzonej pomiarami po wykonawczych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. 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. Odbiorowi podlegają:

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

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera lub jego asystenta (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego) w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera lub jego asystenta (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego) w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania groszkowania, hydrofobizacji i ewentualnych powłok ochronnych betonu obejmuje:

- wykonanie, dostarczenie, montaż, praca i demontaż pomostów, rusztowań i praca innych urządzeń umożliwiających naniesienie powłok i wykonanie groszkowania,
- przygotowanie podłoża betonowego (groszkowanie, strumieniowanie wodne, odpylenie, ewentualna reprofilacja i naprawa widocznych powierzchni betonowych podpór),
- wykonanie i rozbiórka zabezpieczeń koryta rzeki przed przedostaniem się do wody stosowanych wyrobów chemicznych (siatki, osłony foliowe i brezentowe),
- zakup, dostarczenie i naniesienie syntetycznych impregnatów i powłok na powierzchnie betonowe metodami malarskimi,
- pielęgnacja wykonanych powłok,
- wykonanie wymaganych (niniejszą specyfikacją i kartami technicznymi wyrobów) pomiarów i badań,
- utylizacja odpadów stosowanych wyrobów i opakowań po nich,
- oczyszczenie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
2. PN-EN 1504 1-10 Naprawa betonu, ochrona przed korozją konstrukcji żelbetowych

### **10.1. Inne dokumenty**

1. „Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM.
2. Karty techniczne wyrobów budowlanych.
3. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. GDDKiA, IBDiM, Wrocław-Żmigród 2002.
4. ZUAT-15/VI.11/00/ITB. Środki do powierzchniowej hydrofobizacji betonu. R. Krzywobłocka-Laurów.

## **D.03.01.02. STALOWE PREFABRYKATY PREPUSTOWE Z BLACHY FALISTEJ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wytworzeniem, transportem, składowaniem i wbudowaniem przepustów (prefabrykatów) stalowych z blachy falistej pod koroną drogi w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytworzenie stalowych prefabrykatów rurowych, transport oraz wbudowanie w miejscu przeznaczenia, a w szczególności obejmują:

- wykonanie Projektu Technologicznego,
- wykonanie Rysunków Warsztatowych,
- wytworzenie gotowych konstrukcji prefabrykowanych w wytwórni dostawcy konstrukcji stalowej (wraz z powłokami antykorozyjnymi 85  $\mu\text{m}$  Zn i dodatkowej powłoki malarskiej 200  $\mu\text{m}$  w kolorze RAL 7021),
- zakup i dostarczenie wszystkich koniecznych do wbudowania prefabrykatu wyrobów budowlanych (łączniki śrubowe, dyble zespalające, elementy kotwiące, wyroby izolacyjne, tkaniny i folie geotechniczne itp.),
- wbudowanie i demontaż torów służących do wsuwania prefabrykatu,
- wbudowanie i demontaż podparć i rozpór technologicznych (dla każdej fazy budowy),
- wbudowanie prefabrykatów przepustowych,
- wykonanie inżynierskich zasypek gruntowych i podsypek,
- wykonanie wykładzin dna przepustu zgodnie z dokumentacją projektową,
- wbudowanie wzmacniających warstw geowłókniny i folii budowlanej,
- wykonanie tymczasowych kanałów obiegowych, rynien i rur służących do tymczasowego przełożenia cieku wodnego na czas wbudowywania przepustu, odtworzenie elementów konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy drogi, także technologicznej,
- prace pomiarowe odkształceń konstrukcji w różnych fazach montażu i wbudowywania wypełnienia nad konstrukcją przepustu (wypełnienie betonem i zasypka inżynierską),
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót przewidzianych niniejszą specyfikacją,
- przeprowadzenie badań, oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przepust z blachy falistej - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami (PN i PN-EN) i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. Wyroby budowlane**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

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

## 2.2. Rodzaje wyrobów budowlanych (materiałów)

Wyrobami budowlanymi stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z blachy falistej są:

- arkusze blachy falistej,
- elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej jak śruby, nakrętki, podkładki,
- materiały izolacyjne do ew. wykonywania izolacji powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu,
- ew. beton na fundament, ścianki czołowe, bloki dociażające,
- wykładzinę z tworzywa sztucznego wewnątrz przepustu,
- ew. materiały kamienne i kruszywo do ew. wykonywania ścianek czołowych, umocnienia skarp i rowów poza przepustem (jeśli nie przewiduje tego odrębna ST),
- ew. grunt do zasypki przepustu (jeśli nie przewiduje tego odrębna ST),
- inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, itp. (jeśli nie przewiduje tego odrębna ST).

Wymagania dla wyrobów budowlanych do budowy konstrukcji przepustu (arkusze blachy falistej, śruby, nakrętki, podkładki itp.) powinny być określone w dokumentacji projektowej i kartach technicznych producenta konstrukcji stalowej.

Wyroby budowlane do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania, wydany przez upoważnioną jednostkę (np. aprobatę techniczną IBDiM).

## 2.3. Arkusze blachy falistej

Arkusze z blachy falistej charakteryzują się różną grubością blachy (przykład - zał. 3), różnymi profilami sfałowania (przykład - zał. 5) i różnym zakrzywieniem arkuszy, zależnym od wielkości przekroju poprzecznego przepustu oraz od grubości warstwy nasypu nad przepustem (przykłady - zał. 6).

Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta. Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez galwanizację, ocynkowanie ogniowe lub metalizację cynkiem. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego blach ustala producent, a w przypadku braku wystarczających danych, warstwa ochronna cynku powinna mieć grubość minimum 85  $\mu\text{m}$ .

Rodzaj blachy falistej do budowy przepustu musi być zgodny z dokumentacją projektową i SST. Blacha falista musi posiadać dokument dopuszczający blachę do stosowania, wymieniony w punkcie 2.2.

Arkusze blach falistych można składować w stosach, każdy typ i profil sfałowania osobno, co ułatwia jednakowa krzywizna arkuszy. Przemieszczać arkusze należy ostrożnie, aby nie uszkodzić fabrycznego zabezpieczenia antykorozyjnego.

## 2.4. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta przepustów lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03 [17],
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09 [18],
- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w aprobacie technicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 85  $\mu\text{m}$ . **Dodatkowo wewnętrzna powierzchnia prefabrykatu powinna być pokryta powłoką malarską o łącznej grubości 200  $\mu\text{m}$  w kolorze RAL 7021.**

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

## 2.5. Wyroby izolacyjne

Do robót izolacyjnych przepustów z blachy falistej należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub ST, jak np.:

- emulsję kationową, wg BN-68/6753-04 [22] lub wg aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę,
- lepik asfaltowy na zimno, wg PN-B-24620 [13],
- lepik asfaltowy na gorąco, wg PN-C-96177 [15],
- bitgum lub inną masę dyspersyjną asfaltowo-gumową, wg BN-90/6753-12 [23],

- inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną, za zgodą Inżyniera.

Stosownie wyrobów izolacyjnych zależy od wymagań dostawcy przepustów, zgodnie z kartami technicznymi producenta.

## 2.6. Beton i jego składniki

Klasa betonu na ścianki czołowe, fundamenty, wykładzinę wewnątrz przepustu i inne elementy (jeśli są wymagane), powinna być zgodna z dokumentacją projektową lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3] z tym, że jego nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 8, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 150.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” (zaleca się cement klasy 42,5) i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [11]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [21].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712 [5].

Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [14]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub ST, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [3]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [12].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub ST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [4]. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [2].

## 2.7. Materiały do wykonania ścianek czołowych przepustu i umocnień skarp oraz wlotu i wylotu rowów poza przepustem

Materiały do wykonania ścianek czołowych przepustu i umocnienia skarp, rowów itp. powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub inną przywołaną w dokumentacji projektowej ST i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- beton i żelbet, według punktu 2.6,
- kamień łamany, wg BN-70/6716-02 [20] i PN-B-01080 [1],
- brukowiec, wg PN-B-11104 [6],
- żwir i mieszanka, wg PN-B-11111 [7],
- kruszywo kamienne łamane, wg PN-B-11112 [8],
- piasek, wg PN-B-11113 [9],
- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501 [10],
- darnina, trawa (jeśli jest przewidywana), wg OST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków.”

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania przepustu

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu przepustów z blach falistych, w zależności od wielkości otworu: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzęt do transportu blach.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport blach falistych i elementów łączących**

Arkusze blach falistych można pogrupować w zależności od rodzaju sfalowania i krzywizny arkuszy i układać jeden na drugim oraz transportować po kilkadziesiąt sztuk razem.

Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

### **4.3. Transport innych materiałów**

Transport materiałów kamiennych, kruszyw, elementów deskowania, składników betonu, stali zbrojeniowej itp. powinien odpowiadać wymaganiom OST D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Zakres robót**

Zakres robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje: roboty przygotowawcze, wykopy, podłoże pod przepust, roboty betonowe, montaż przepustu z blach falistych, izolację przepustu, zasypkę przepustu, wykładzinę na dnie przepustu, ew. ścianki czołowe przepustu lub umocnienie skarp wlotu i wylotu oraz umocnienie wlotu i wylotu rowu poza przepustem.

Przepusty montuje się ze specjalnie profilowanej blachy, dostarczanej przez producentów wraz z kompletem elementów łączących. Przepusty mogą mieć różny kształt przekroju poprzecznego:

- a) zamknięty (np. kołowy, eliptyczny, gruszkowy), lub
- b) otwarty (łukowy), zwykle posadowiony na dwóch ławach betonowych (przykłady - zał. 1).

Przepusty z blachy falistej stosowane są do przeprowadzenia cieków wodnych albo ruchu kołowego lub pieszego przez nasypy drogowe.

Produkowane kształty blach umożliwiają budowę przepustów o różnych wielkościach otworów, od 0,40 m do kilkunastu metrów światła (przykłady - zał. 2), przy czym przepusty mogą być jedno- lub wielootworowe.

Przepusty układa się na odpowiednio wyprofilowanym podłożu gruntowym względnie na podsypce lub sztucznym podłożu.

Zasypka wokół przepustu podlega ściśle określonemu sposobowi wykonania w celu zachowania kształtu przepustu.

Dopuszczalna grubość nadsypki nad przepustem jest ustalana przez producenta przepustów w zależności od kształtu i wymiarów przekroju poprzecznego i grubości blachy przepustu (przykład - zał. 4).

Przepusty o kształcie łukowym lub eliptycznym (i ew. innym) mogą być dociążone symetrycznie względem osi, za pomocą bloków betonowych w celu zapewnienia większej stateczności konstrukcji.

Wlot i wylot przepustu na skarpę drogi może być wykonany:

- a) bez żadnego zabezpieczenia (przepust jest wówczas przedłużony poza skarpe),
- b) ze ścianką czołową betonową,
- c) z umocnioną skarpe przez obrukowanie lub ew. narzut kamienny,
- d) z innym rodzajem umocnienia.

Umocnienie wlotu i wylotu rowu poza przepustem wykonuje się na zasadach analogicznych jak dla innych przepustów, np. betonowych.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze przy budowie przepustu obejmują czynności przewidziane w dokumentacji projektowej, określone w SST, w tym m.in.:

- odwodnienie terenu budowy z ewentualnym przełożeniem koryta cieku do czasu wybudowania przepustu,

- regulacji cieków na odcinku posadowienia przepustu.

#### 5.4. Wykop pod przepust

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205 [19].

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

Zaleca się wykonywanie wykopu szerokoprzestrzennego ręcznie do głębokości 2 m, a koparką do 4 m.

Przy głębokości wykopu powyżej 4 m należy go wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że dla każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody.

Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m na pracę ludzi i ew. zabezpieczenie ścian wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp, podparcie lub rozparcie ścian, wzgl. wykonanie ścianek szczelnych, powinno odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”.

#### 5.5. Podłoże pod przepust

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu przepustu (przykład - zał. 8a). Przy większym uziarnieniu gruntu podłoża, przepust można ułożyć na podsypce wyrównawczej z piasku (przykłady - zał. 8 b i c).

Jeśli grunt podłoża nie jest wystarczająco zwarty i wymaga rozłożenia nacisku, to przepust powinien być układany na zagęszczonej warstwie podsypki grubości 0,20 do 0,90 m, ułożonej w wykopie o szerokości równej co najmniej dwukrotnej średnicy przepustu lub jego rozpiętości oraz głębokości takiej, która zapewni rozkład nacisku na podłoże pod przepustem (przykład - zał. 9).

**W przypadku podłoża skalistego pod przepustem należy wykonać warstwę podsypki grubości 30 do 40 cm. Konstrukcję podsypki należy uzgodnić z Inżynierem.**

Powierzchnia podłoża lub podsypki powinna być dokładnie wyrównana i dostosowana do kształtu przepustu, gdyż po ułożeniu przepustu nie ma możliwości jej uzupełnienia lub dogęszczenia.

**Powyższe wskazania należy korygować zależnie od ujawnionych warunków gruntowych w uzgodnieniu z dostawcą prefabrykatu i Inżynierem.**

#### 5.6. Roboty betonowe

Ewentualne elementy betonowe ścianek czołowych, fundamentów, wykładziny wewnątrz przepustu, bloków dociągających itp. powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub odrębnie przywołanymi ST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [3] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [4] i PN-B-06250 [3] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2.6 niniejszych specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [4], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [4].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej. Wszystkie składniki mieszanki zaleca się dozować wagowo, a mieszanie zaleca się wykonywać w betoniarkach o wymuszonym działaniu.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5° C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnością co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [14]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Ewentualny fundament betonowy z wyźłobieniem do ustawienia przepustu łukowego powinien mieć wykonany rowek dokładnie w linii prostej i zgodnie z wymaganym pochyleniem podłużnym (przykład - zał. 10).

### 5.7. Montaż przepustu z blach falistych

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Montaż przepustu może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji przepustu lub poza nią.

Wstępny montaż polega na łączeniu arkuszy za pomocą kilku śrub (przykład - zał. 11) usytuowanych w pobliżu osi arkuszy, które nie mogą być dokręcone. Po zmontowaniu w ten sposób pierwszego pierścienia o szerokości arkusza, montuje się pierścień sąsiedni.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Naprowadzanie otworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone, można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji, po zmontowaniu wszystkich arkuszy blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

W przypadku przepustów dużych rozmiarów, ich montaż można prowadzić z rusztowań ustawionych we wnętrzu przepustu lub zmontowanych na podwoziu samochodowym. Do prac montażowych na zewnątrz przepustu stosuje się zwykle drabiny.

Przepusty zmontowane w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji mogą być przenoszone za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi (przykład - zał. 12).

W celu poprawienia stateczności konstrukcji można stosować dociążające bloki betonowe. Bloki dociążające powinny mieć kształt i konstrukcję zgodną z dokumentacją projektową, SST lub instrukcją montażu producenta, a w przypadku braku wystarczających ustaleń - powinny być określone przez Inżyniera na wniosek Wykonawcy, uwzględniając:

- wymagania dotyczące wykonania bloków betonowych, które określa punkt 2.6,
- zalecenie trójkątnego kształtu bloków oraz zbrojenia ich prętami podłużnymi i poprzecznymi,
- połączenie bloku z przepustem, które zwykle jest wykonywane przez śruby zakotwione w bloku i przykręcone do przepustu.

### 5.8. Izolacja przepustów

Izolację przepustu (jeśli jest wymagana dla zastosowanego przepustu) można wykonać materiałem izolacyjnym, odpowiadającym wymaganiom punktu 2.5, zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazaniem Inżyniera na:

- powierzchni zewnętrznej przepustu, od strony stykającej się z gruntem, w celu zwiększenia trwałości przepustu,
- powierzchni wewnętrznej przepustu, w przypadku układania betonowej wykładziny na dnie, na wysokość **25 cm** ponad projektowaną górną krawędź wykładziny.

Sposób położenia izolacji powinien być określony w dokumentacji projektowej lub ST, przy czym należy ją wykonać przez co najmniej dwukrotne nakładanie materiałów izolacyjnych na powierzchnię ściany.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ścian przepustu lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji, przed jej zasypaniem lub ułożeniem warstwy ochronnej, powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie określi inaczej, to grubość izolacji powinna wynosić co najmniej 0,75 mm.

### 5.9. Zasypka przepustu

Zasypka przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji producenta przepustów lub dokumentu dopuszczającego do stosowania przepustów (np. aprobaty technicznej), gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego gruntu zasypki. W przypadku niepełnych danych zawartych w instrukcji wykonywania zasypki, należy przestrzegać poniższych wskazówek.

Pierwsza warstwa zasypki ma na celu stabilizację dolnych naroży przepustu, w związku z czym musi być nawilżana z regularnością określoną w PN-S-02205 [19] oraz energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziarn zasypki pod dolne blachy narożne, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże (przykład - zał. 13).

Następnie zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam. Każda warstwa powinna być zagęszczana. Wskaźnik zagęszczenia powinien być określony w odrębnej przywołanej w dokumentacji projektowej ST. W przypadku stosowania sprzętu mechanicznego do zagęszczania zasypki, należy dbać o nieuszkodzenie konstrukcji metalowej przepustu i jego powłoki ochronnej. W bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny - zaleca się stosować np. ubijaki ręczne lub płyty wibracyjne.

W przypadku wykonywania zasypki wokół przepustów o przekrojach otwartych (łukowych), w celu utrzymania właściwego kształtu przekroju i uniknięcia przemieszczenia się przepustu na boki lub ku górze, zaleca się rozpocząć zasypkę przykrywając warstwą gruntu przepust od góry do dołu:

- w środku długości przepustu, jeśli nie ma on ścianek czołowych,
- na obydwu końcach, jeśli ma on ścianki czołowe (przykład - zał. 14).

Zasypka wokół przepustu na odległość około 20 cm od jego powierzchni zewnętrznej powinna być wykonana z grysłu jednofrakcyjnego o średnicy ziarn do 4 mm, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11112 [8].

Pozostałą zasypkę wykonuje się z materiału używanego zazwyczaj do budowy nasypów według zaleceń podanych w PN-S-02205 [19].

Powierzchnia zasypki obejmuje zwykle strefę o szerokości trzykrotnie większej od rozpiętości lub średnicy przepustu, po obu jego stronach (przykład - zał. 9 c,d).

Po wykonaniu nad kluczem przepustu warstwy zasypki o grubości 60 cm lub równej 1/6 jego rozpiętości, zagęszczanie można dalej prowadzić według OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Ciężki sprzęt można wprowadzić dopiero, gdy wysokość naziomu nad kluczem osiągnie 1,20 m.

W celu zwiększenia trwałości przepustu i uniknięcia korozji jego powierzchni zewnętrznych, zalecane jest stosowanie jako zasypki materiałów mających wskaźnik pH 7.

Podczas zagęszczania zasypki należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 1 % w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Szczególnie należy unikać tworzenia się nawet niewielkich załamań w kierunku do wewnątrz przepustu, w miejscach styków arkuszy łączonych na śruby. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przepustu należy dociągnąć śruby, które mogły ulec poluzowaniu podczas wykonywania zasypki.

#### 5.10. Wykładzina na dnie przepustu

Wykładzinę na dnie przepustu, jeśli nie przewiduje tego inaczej dokumentacja projektowa lub ST, wykonuje się w postaci koryta betonowego zabezpieczającego stalową konstrukcję przepustu przed mechanicznym niszczeniem powłoki antykorozyjnej przez ostre okrucy niesione przepływającą wodą.

Przed wykonaniem wykładziny, należy ułożyć na powierzchni wewnętrznej przepustu izolację wg pkt 5.8.

Koryto betonowe wykładziny powinno być tak ukształtowane, aby nie blokowało przepływu wody. Wykładzina na ścianach bocznych przepustu powinna być wykonana do wysokości co najmniej 20 cm ponad poziom wody normalnej dla danego cieku.

Mogą być wykonywane również wykładziny z innych materiałów niż beton, np. wykładzina asfaltowa, PVC, brukowcowa itp. jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub ST.

#### 5.11. Ścianki czołowe i umocnienie skarpy wlotu lub wylotu przepustu

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie ścianek czołowych lub umocnienia skarpy wlotu lub wylotu, to w zależności od typu należy wykonać następujące czynności, przy:

- ścianie betonowej - wykonać ławę fundamentową z betonu klasy wg dokumentacji projektowej, ustawić deskowanie, ułożyć i zagęścić mieszankę betonową w deskowaniu, wykonać izolację przez posmarowanie ścian lepikiem i wyprawić widoczne ściany. Beton powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.6, a wykonanie robót betonowych - punktowi 5.6,
- ścianie żelbetonowej - jak dla ścianki betonowej, lecz z ułożeniem zbrojenia po ustawieniu deskowania,
- murku z kamienia łamanego - wykonać ławę fundamentową z gruzu z wyrównaniem i ręcznym zagęszczaniem, wykonać murek z kamienia łamanego na zaprawie cementowej, wykonać spoinowanie powierzchni widocznych murka. Materiał kamienny powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.7, a wykonanie robót - OST D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”,
- umocnieniu skarpy brukowcem - wykonać podsypkę zgodną z dokumentacją projektową oraz obrukować skarpy brukowcem, wg OST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- innym rodzaju umocnienia - wg dokumentacji projektowej, SST lub wniosku Wykonawcy zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **5.12. Umocnienie wlotu i wylotu koryta cieku poza przepustem**

Umocnienie wlotu i wylotu dna i skarp cieku poza przepustem należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub przywołaną w dokumentacji projektowej ST.

Wykonanie robót umacniających powinno odpowiadać wymaganiom następujących ST:

- humusowanie, obsianie i darniowanie - wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- umocnienie brukowcem - wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- inne rodzaje umocnienia - wg dokumentacji projektowej, ST lub wniosku Wykonawcy zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **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. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na blachy faliste przepustów, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN, PN-EN i BN, jak pręty zbrojeniowe, cement,
- wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.3 i 5.4.

#### **6.3.2. Kontrola wykonania podłoża pod przepust**

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość warstwy podsypki i jej wymiary w planie,
- zagęszczenie podsypki wg BN-77/8931-12 [24].

#### **6.3.3. Kontrola wykonania robót betonowych**

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu, zgodnie z wymaganiami szczegółowych specyfikacji.

#### **6.3.4. Kontrola montażu przepustu z blach falistych**

Kontrola wykonania montażu przepustu z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiał na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu przepustu,
- poprawności ew. wykonania bloków dociążających i połączenia ich z przepustem,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podłożu lub podsypce, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

#### **6.3.5. Kontrola robót izolacyjnych**

Izolację powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu należy sprawdzić przez oględziny i badania, zgodnie z wymaganiami punktu 5.8, w zakresie:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni przepustu,
- liczby położonych warstw izolacji,

- grubości powłoki izolacyjnej,
- prawidłowości pokrycia izolacją powierzchni dna przepustu, w przypadku przewidzianego wykonywania na niej betonowej wykładziny.

#### **6.3.6. Kontrola wykonania zasypki przepustu**

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami punktu 5.9.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży przepustu,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nieuszkodzanie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki,
- nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych przepustu pod wpływem działania zasypki.

#### **6.3.7. Kontrola wykonania ścianek czołowych, umocnienia skarpy i koryta wlotu lub wylotu przepustu**

W czasie wykonywania ścianek czołowych przepustu należy przeprowadzić następujące badania, dla:

- a) ścianki betonowej - zgodnie z wymaganiami punktu 6.3.3,
- b) ścianki żelbetowej - zgodnie z wymaganiami punktu 6.3.3, polegającymi na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową,
- c) murku z kamienia łamanego:
  - sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze, przez oględziny,
  - sprawdzenie grubości muru, z dopuszczalną odchyłką  $\pm 20$  mm,
  - sprawdzenie grubości spoin, w tym: pionowych 12 mm  $+8$  mm lub  $-4$  mm i poziomych 10 mm  $+10$  mm lub  $-5$  mm,
  - sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru, w tym: odchylenie krawędzi od linii prostej 6 mm/m, skrzywienie powierzchni muru 15 mm/m, odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego 6 mm/m,
- d) umocnienie skarpy lub rowu brukowcem: oględziny zewnętrzne zabrukowanej powierzchni, sprawdzenie konstrukcji bruku, ścisłości ułożenia kamieni - zgodnie z wymaganiami OST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- e) umocnienia rowu przez humusowanie, obsianie i darniowanie: oględziny wykonanego umocnienia - zgodnie z wymaganiami OST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- f) innego rodzaju umocnienia - zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, SST lub ustaleń Inżyniera.

## **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 obmiarową jest m (metr) wykonanego przepustu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop,
- wykonane podłoże pod przepust,
- ew. wykonane fundamenty,
- przepust na podłożu lub podsypce,
- ew. wykonana izolacja przepustu.

## 9. 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 wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologicznego,
- wykonanie Rysunków Warsztatowych,
- wytworzenie gotowych konstrukcji prefabrykowanych w wytwórni dostawcy konstrukcji stalowej (wraz z powłokami antykorozyjnymi 85  $\mu$ m Zn i dodatkowej powłoki malarskiej 200  $\mu$ m w kolorze RAL 7021),
- zakup i dostarczenie wszystkich koniecznych do wbudowania prefabrykatu wyrobów budowlanych (łączniki śrubowe, dyble zespalające, elementy kotwiące, wyroby izolacyjne, tkaniny i folie geotechniczne itp.),
- wbudowanie i demontaż torów służących do wsuwania prefabrykatu,
- wbudowanie i demontaż podparć i rozpór technologicznych (dla każdej fazy budowy),
- wbudowanie prefabrykatów przepustowych,
- wykonanie inżynierskich zasypek gruntowych i podsypek,
- wykonanie wykładzin dna przepustu zgodnie z dokumentacją projektową,
- wbudowanie wzmacniających warstw geowłókniny i folii budowlanej,
- wykonanie tymczasowych kanałów obiegowych, rynien i rur służących do tymczasowego przełożenia ciekłu wodnego na czas wbudowywania przepustu, odtworzenie elementów konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy drogi, także technologicznej,
- prace pomiarowe odształceń konstrukcji w różnych fazach montażu i wbudowywania wypełnienia nad konstrukcją przepustu (wypełnienie betonem i zasypka inżynierską),
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót przewidzianych niniejszą specyfikacją,
- przeprowadzenie badań, oczyszczenie miejsca prowadzonych robót i utylizację odpadów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. PN-B-01080  | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. PN-B-03264  | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie                  |
| 3. PN-B-06250  | Beton zwykły  |
| 4. PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 5. PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 6. PN-B-11104  | Materiały kamienne. Brukowiec   |
| 7. PN-B-11111  | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                 |
| 8. PN-B-11112  | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                      |
| 9. PN-B-11113  | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                           |
| 10. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 11. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                            |
| 12. PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 13. PN-B-24620 | Lepik asfaltowy stosowany na zimno  |
| 14. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 15. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco   |
| 16. PN-M-82006 | Podkładki okrągłe dokładne  |

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 17. | PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów |
| 18. | PN-M-82054-09 | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek       |
| 19. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania          |
| 20. | BN-70/6716-02 | Materiały kamienne. Kamień łamany                              |
| 21. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                             |
| 22. | BN-68/6753-04 | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych    |
| 23. | BN-90/6753-12 | Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa                              |
| 24. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                      |

#### 10.2. Inne materiały

25. Katalogi producentów przepustów z blach falistych.

## ZAŁĄCZNIKI

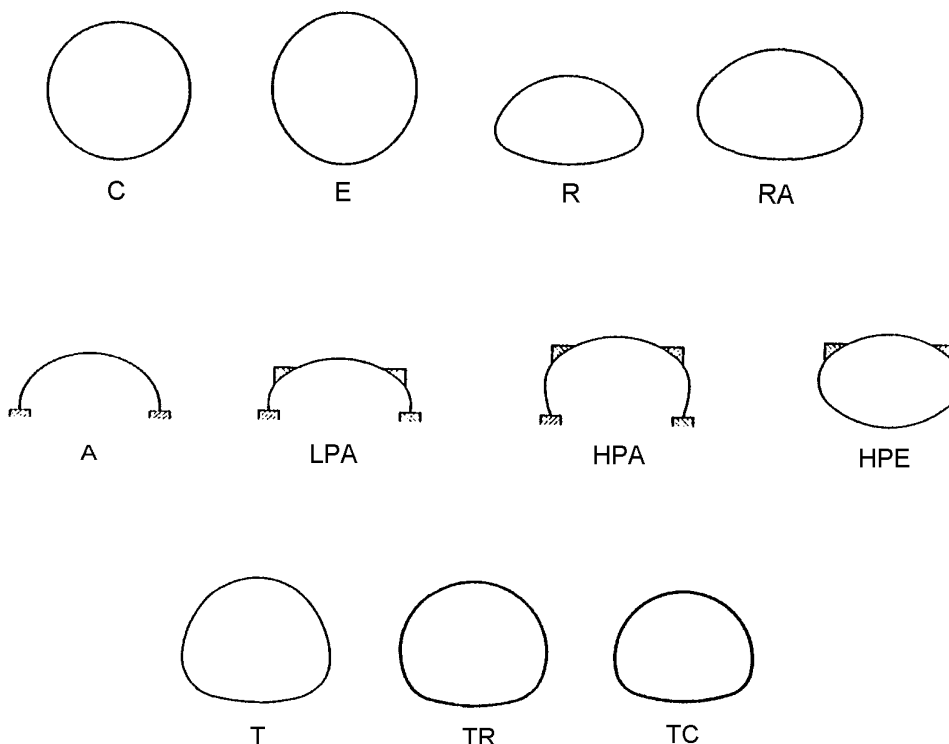
### PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU PRZEPUSTÓW Z BLACHY FALISTEJ

- Zał. 1. *Możliwe kształty przepustów z blachy falistej*
- Zał. 2. *Przykładowe zakresy wykonywania przekrojów poprzecznych przepustów z blachy falistej produkowanej przez wybranych producentów*
- Zał. 3. *Przykładowe grubości blach falistych, produkowanych przez niektórych producentów i ich zabezpieczenie antykorozyjne*
- Zał. 4. *Przykładowa grubość nadsypki nad przepustem, ustalona przez producenta przepustów, zależna od przekroju poprzecznego przepustu i grubości blachy*
- Zał. 5. *Przykłady różnych profiliów sfalowania blach falistych*
- Zał. 6. *Zakrzywiony kształt arkuszy blachy falistej*
- Zał. 7. *Przykłady śrub do łączenia arkuszy blach falistych*
- Zał. 8. *Kształt profilu podłoża w gruncie sypkim pod przepustem*
- Zał. 9. *Przykłady wykonania podsypki pod przepustem i formowania zasypki wokół i nad przepustem*
- Zał. 10. *Przykład przepustu łukowego na fundamentach betonowych*
- Zał. 11. *Przykład połączenia śrubami blach falistych*
- Zał. 12. *Przykład transportu odcinka zmontowanego przepustu z blach falistych za pomocą dźwigu*
- Zał. 13. *Przykład wykonania pierwszej warstwy zasypki po zmontowaniu przepustu z blachy falistej*
- Zał. 14. *Zalecane sposoby wykonania zasypki przepustu o przekroju otwartym (łukowym).*

#### Załącznik 1

##### Możliwe kształty przepustów z blachy falistej

C - kołowy, E - eliptyczny, R - kroplisty, RA - kroplisto-łukowy, T - wyniosły, TR - kroplisto-wyniosły, TC - kroplisto-kołowy, A - łukowy, LPA - łukowy z dociążeniem, HPA - łukowy wyniosły z dociążeniem, HPE - eliptyczny z dociążeniem



### Załącznik 2

Przykładowe zakresy wykonywania przekrojów poprzecznych przepustów z blachy falistej produkowanej przez wybranych producentów

Wybrane kształty przekroju przepustu	Wymiary przekroju przepustu (szerokość x wysokość), m, z blach produkcji			
	Tubosider Italiana Włochy	Hydrostav Słowacja	Gävle Vägt-rummor Szwecja	ARMCO USA
Kołowy				
min	0,40	1,73	1,58	1,50
max	7,41	4,70	6,47	7,80
Eliptyczny				
min	1,72 x 1,88	-	1,50 x 1,66	1,42 x 1,57
max	6,81 x 7,54		6,15 x 6,79	6,12 x 6,78
Kroplisty				
min	0,40 x 0,35	2,24 x 2,01	1,85 x 1,42	-
max	12,09 x 8,64	8,20 x 7,45	6,27 x 4,03	
Łukowy				
min	2,09 x 0,96	1,50 x 0,75	2,00 x 0,77	1,87 x 1,41
max	10,00 x 4,84	8,98 x 4,49	10,00 x 5,00	6,35 x 4,07

### Załącznik 3

Przykładowe grubości blach falistych, produkowanych przez niektórych producentów i ich zabezpieczenie antykorozyjne

Producent blach falistych	Przykładowa grubość blach, mm		Zabezpieczenie antykorozyjne blach warstwą
	min	max	
Tubosider Italiana, Włochy	1,5	8,0	cynku 60 $\mu$ m
Hydrostav, Bratislava, Słowacja	3,0	7,0	cynku 60 $\mu$ m
Gävle Vägtrummor, Szwecja	3,0	6,0	powłoką epoksydową 200 $\mu$ m
ARMCO, USA	2,7	7,0	brak danych

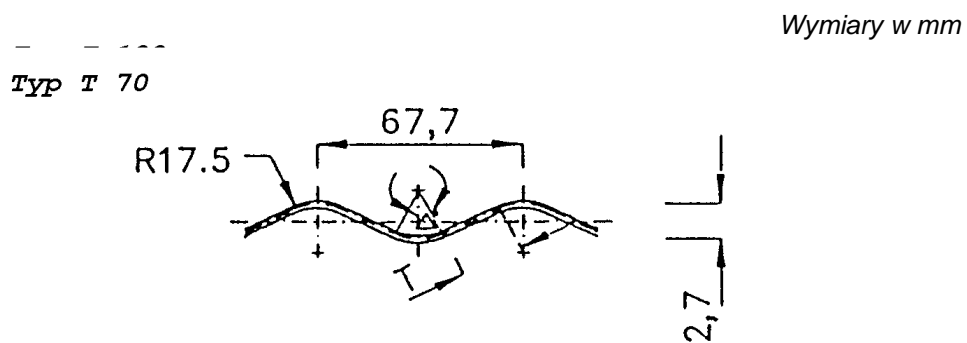
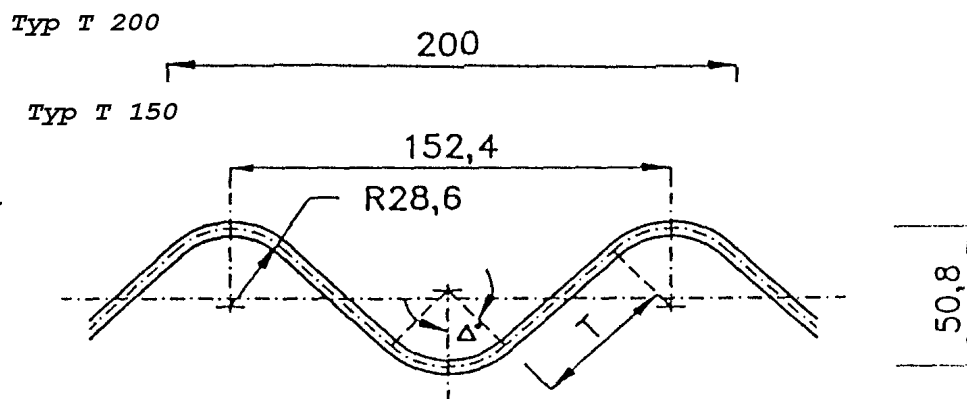
### Załącznik 4

Przykładowa grubość nadsypki nad przepustem, ustalona przez producenta przepustów, zależna od przekroju poprzecznego przepustu i grubości blachy

Kształt przekroju poprzecznego	Wymiary przekroju przepustu (szerokość x wysokość), m	Grubość blach, mm	Grubość nadsypki nad kluczem przepustu, m
Kołowy			
Tunelowy (kroplisty)	od 1,73 do 4,70	od 3 do 7	od 0,4 do 14,5
Sklepiony (łukowy)	od 2,24x2,01 do 8,20 x7,45	od 3 do 7	od 0,5 do 13,0
Tunelowy poszerzony	od 1,50x0,75 do 8,98 x4,49	od 3 do 7	od 0,7 do 4,5
	od 1,92x1,47 do 5,21 x3,21	od 3 do 7	od 0,5 do 5,0

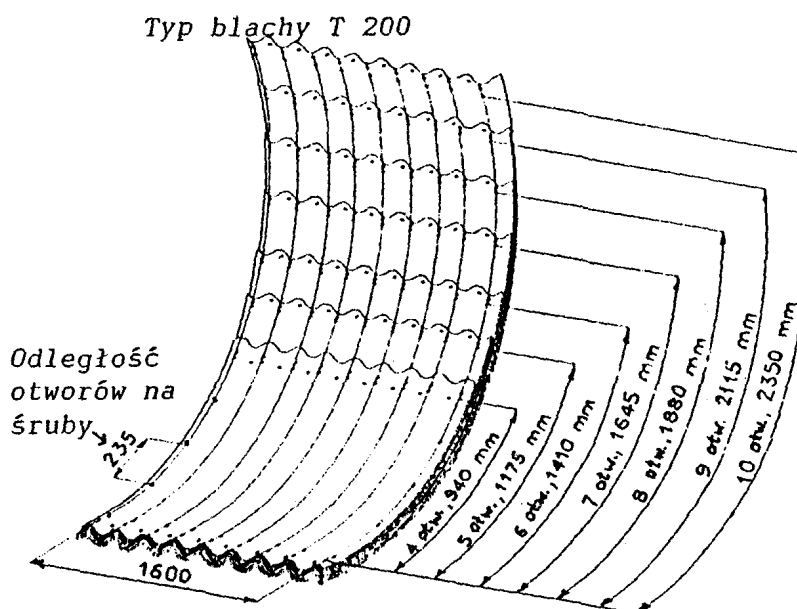
### Załącznik 5

Przykłady różnych profili sfałowania blach falistych (każdy typ blachy ma różną odległość wierzchołków fal i inną ich wysokość)



### Załącznik 6

Zakrzywiony kształt arkuszy blachy falistej - jednego z produkowanych typoszeręgów arkuszy (inne typoszeręgi arkuszy mają inne wymiary długości arkuszy, inny kształt zakrzywienia blachy i inne odległości otworów na śruby połączeniowe)

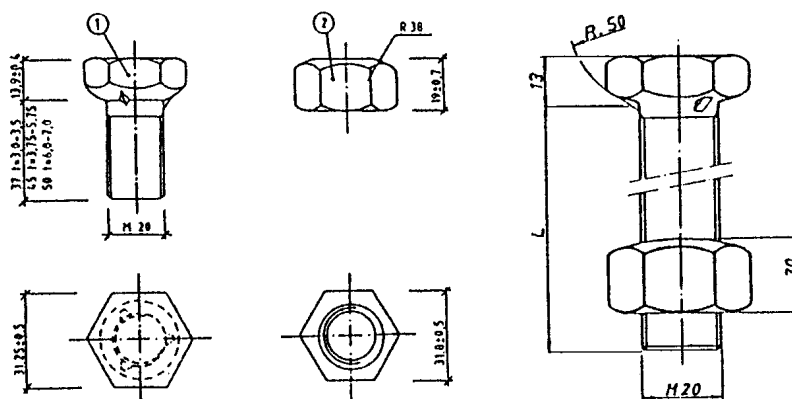


### Załącznik 7

Przykłady śrub do łączenia arkuszy blach falistych wg [25]

1 - śruba

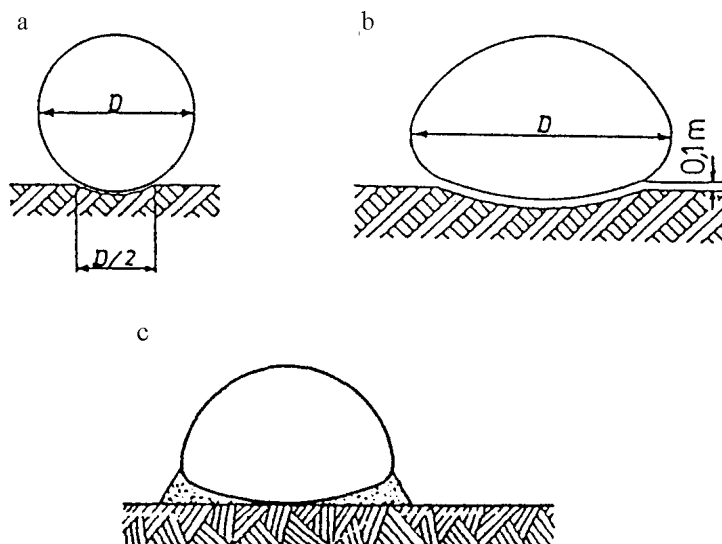
2 - nakrętka



### Załącznik 8

Kształt profilu podłoża w gruncie sybkim pod przepustem

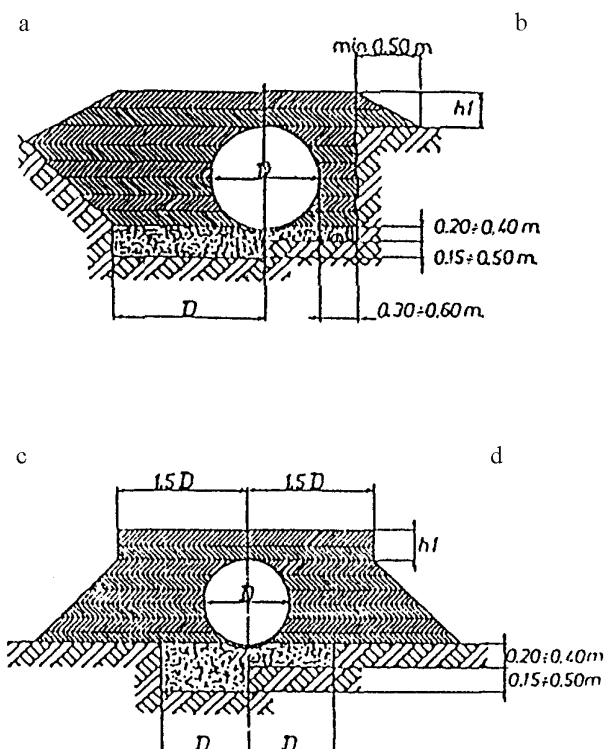
- przepust kołowy ułożony bezpośrednio na podłożu,
- przepust kroplisty ułożony na podsypce z piasku grubości 0,10 m,
- przepust kroplisto-łukowy ułożony na podsypce wyprofilowanej do kształtu jego spodu



### Załącznik 9

Przykłady wykonania podsypki pod przepustem i formowania zasypki wokół i nad przepustem

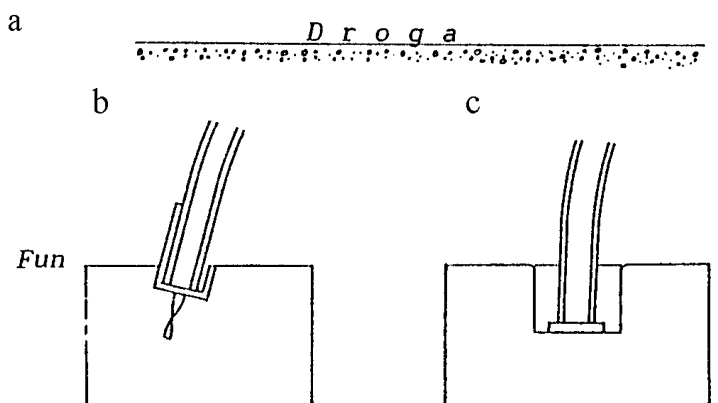
- przepust w wykopie na podłożu słabonośnym (grubość podsypki od 0,35 do 0,90 m)
- przepust w wykopie na podłożu bardziej zwartym (grubość podsypki od 0,20 do 0,40 m)
- d - przepust w nasypie na podłożu jak na rys. a, b.



### Załącznik 10

Przykład przepustu łukowego na fundamentach betonowych, wg [25]

a) widok ogólny, b) ustawienie blachy falistej w obejmie metalowej zakotwionej w fundamencie betonowym, c) ustawienie blachy falistej na podkładce metalowej, w rowku wyłobionym w fundamencie betonowym

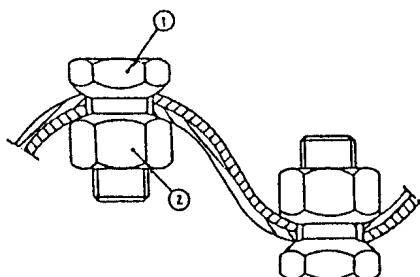


### Załącznik 11

Przykład połączenia śrubami blach falistych

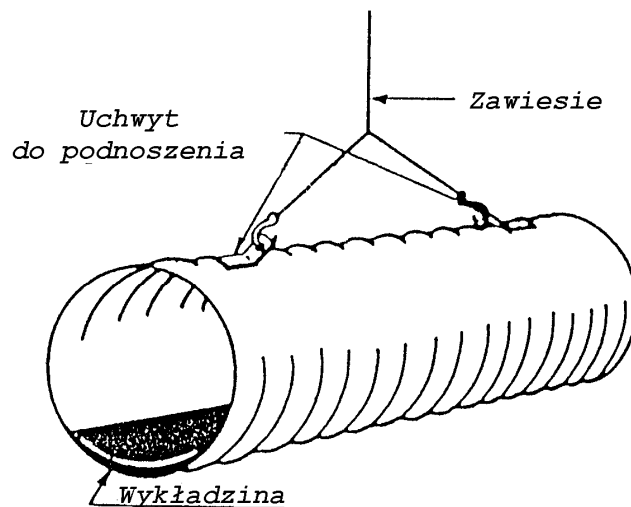
1 - śruba M 20

2 - nakrętka M 20



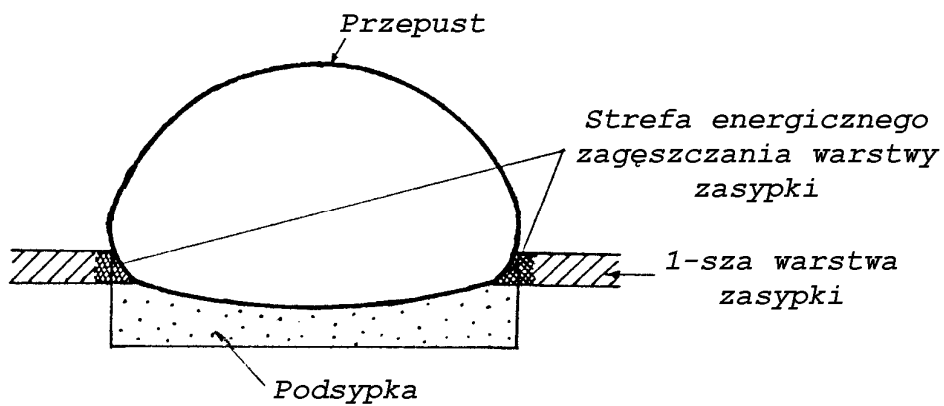
### Załącznik 12

Przykład transportu odcinka zmontowanego przepustu z blach falistych za pomocą dźwigu



### Załącznik 13

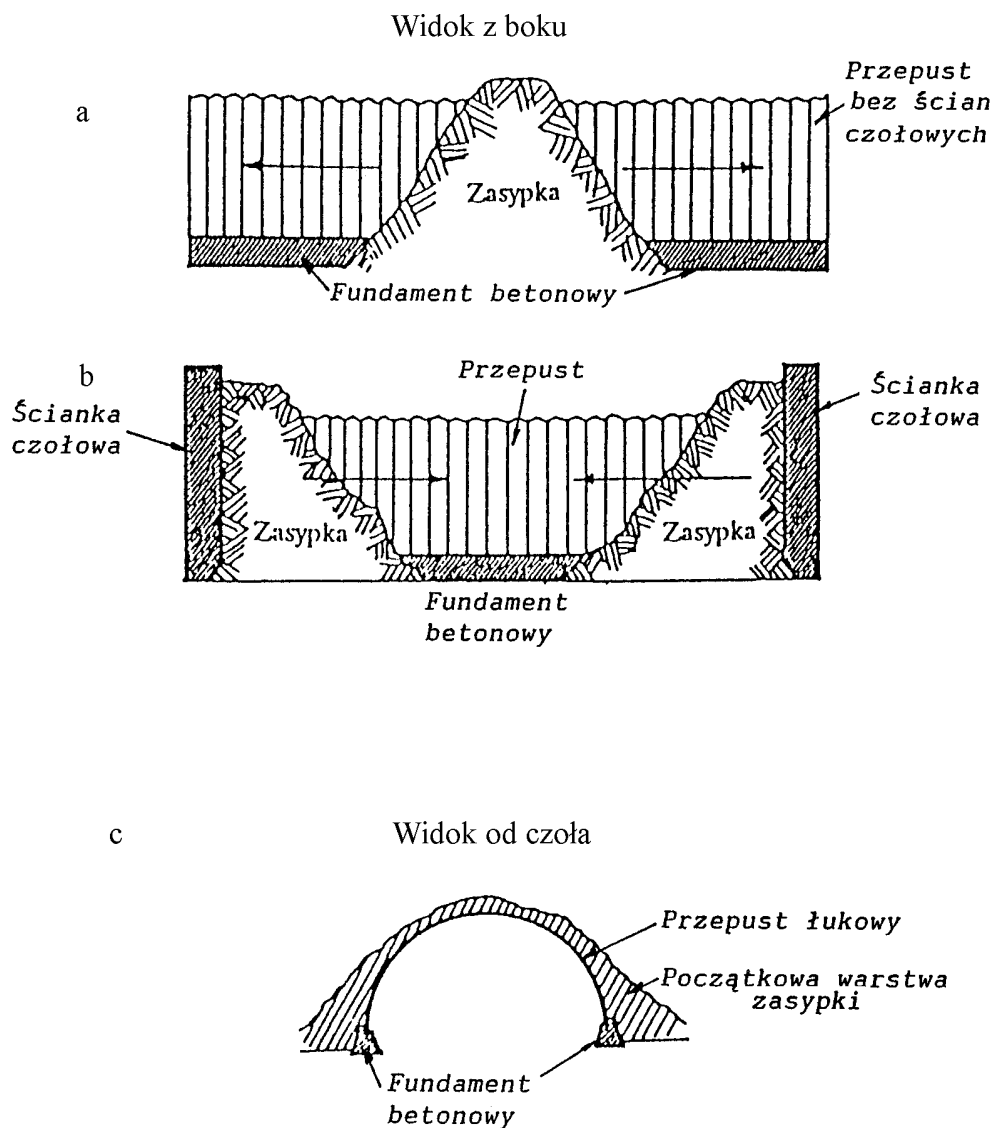
Przykład wykonania pierwszej warstwy zasypki po zmontowaniu przepustu z blachy falistej



#### Załącznik 14

Zalecane sposoby wykonania zasyпки przepustu o przekroju otwartym (łukowym)

- a) przepust bez ścian czołowych - zasypkę rozpoczyna się w środku długości przepustu,
- b) przepust ze ściankami czołowymi - zasypkę rozpoczyna się z obydwu końców (przy ściankach czołowych),
- c) widok od czoła przepustu.



## **M.14.01.02. KONSTRUKCJA STAŁOWA BALUSTRAD I MASKOWNICY WYLOTÓW ŚCIANEK CZOŁOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem stalowych wyrobów gotowych, części lub całej budowli mostowej w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna 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 stalowych elementów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich oraz ich montażu i zabezpieczeń antykorozyjnych.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem rysunków warsztatowych stalowej konstrukcji stalowych balustrad i maskownic,
- zakupem blach, wyrobów walcowanych, łączników śrubowych i innych niezbędnych wyrobów koniecznych do wykonania konstrukcji stalowej w wytwórni i jej scalenia na placu budowy,
- wykonaniem kompletnych scalonych elementów wysyłkowych w wytwórni konstrukcji,
- metalizacją konstrukcji,
- wykonaniem ochronnych antykorozyjnych powłok malarskich,
- scaleniem konstrukcyjnych elementów wysyłkowych na placu budowy,
- transportem do miejsca wbudowania gotowych elementów wysyłkowych konstrukcji stalowej maskownic i balustrad,
- wbudowaniem i regulacją gotowej konstrukcji na obiekcie,
- wykonaniem deskowań, pomostów roboczych i rusztowań technologicznych,
- uzupełnieniem ochronnych powłok antykorozyjnych na montażu,
- wykonaniem pomiarów, badań i czynności sprawdzających wymaganych niniejszą specyfikacją,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z aktualnymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Zabezpieczenie antykorozyjne** – wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

**Metalizacja** – naniesienie warstwy metalu (cynku lub aluminium), w celu uodpornienia zabezpieczanej powierzchni na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Farba** – wyrób pigmentowany antykorozyjnie, tworzący powłokę kryjącą, spełniającą przede wszystkim funkcję ochronną.

**Malowanie nawierzchniowe** – aplikacja farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą i podkładową w celu uszczelnienia i uodpornienia konstrukcji na występujące w atmosferze czynniki agresywne.

**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.

**Rozcieńczalnik** – lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** – stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym materiał malarski, po zmieszaniu składników, nadaje się do aplikacji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. Wyroby budowlane

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

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Akceptowanie użytych wyrobów budowlanych (materiałów)

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do udokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii wyrobów budowlanych.

### 2.2. Stal konstrukcyjna

#### 2.2.1. Stal S235 (obecny odpowiednik stali gatunku St3M lub St3WD)

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości **S235** (wg PN-EN 10025 i PN-EN 10027-1(2)) lub jej dotychczasowy odpowiednik gatunku St3M (St3WD), o składzie chemicznym i właściwościach wg PN-H-84018 oraz PN-S-10052. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 290 KJ/m<sup>2</sup> sprawdzaną w temp. -40 °C (na próbkach Mesnagera).

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Stal konstrukcyjną należy składować na podkładkach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska winny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenie się wód opadowych lub śniegu.

#### 2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Wytwórcę stali. Wytwórca stali musi mieć wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Podstawowym dokumentem potwierdzającym jakość i zgodność parametrów fizykochemicznych wytworzonej stali jest atest 3.1. wg normy PN-EN 10204 wystawiony przez wytwórcę.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami mieć trwałe odciskanie,
- 2) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-H-01102,
- 3) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-H-92120, PN-H-92203
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-H-93000 i PN-H-93001
  - dla kątowników równoramiennych wg PN-H-93401.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywanych robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem kontroli jakości wytwórni.

### 2.3. Materiały spawalnicze i śruby montażowe

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera 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 łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub wg PN-M-82144
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka wg PN-M-82153
- dla podkładek pod śruby wg PN-M-82002, PN-M-82003, PN-M-82005, PN-M-82006, PN-M-82008, PN-M-82009, PN-M-82018

- dla śrub montażowych wg PN-M-82101
- dla elektrod wg PN-M-69430 i PN-M-69433
- dla drutów spawalniczych wg PN-M-69420
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-M-69355
- dla topników do spawania żużlowego wg PN-M-69356

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Śruby powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

## 2.4. Wyroby malarskie

Zastosowane wyroby malarskie muszą posiadać Aprobatę Techniczną Instytutu Budowy Dróg i Mostów oraz atesty producenta i Państwowego Zakładu Higieny.

**Grubość warstwy metalu (cynku) naniesionego na zabezpieczaną powierzchnię nie może być mniejsza niż 80÷120 µm.**

**Pokrycie malarskie do zabezpieczenia antykorozyjnego musi być systemem dwu lub trzywarstwowym, gwarantującym łączną grubość powłoki 160 µm w stanie suchym.**

Zestaw nisko rozpuszczalnikowych antykorozyjnych farb, dobrany przez Wykonawcę powinien mieć następujące właściwości:

i) farby stosowane do wykonania warstwy podkładowej:

- kompatybilne zarówno z warstwą metalizującą konstrukcję, jak i z farbą do malowania nawierzchniowego / międzywarstwową,
- zapewniające tworzenie zwartej i odpornej na ścieranie powłoki, podwyższającej trwałość powłoki metalizującej.

Zaleca się stosowanie w warstwie podkładowej dwuskładnikowego podkładu epoksydowego, stosowanego jako powłoka uszczelniająca na powierzchniach ocynkowanych ogniowo lub natryskowo, o grubości suchej powłoki 30 µm, zawartości części stałych  $28 \pm 2\%$  obj., gęstości właściwej składników po zmieszaniu 1,2 kg/ltr oraz zawartości lotnych związków organicznych –  $630 \pm 20$  g/l.

ii) farby stosowane do wykonania międzywarstwy (epoksydowe):

- kompatybilne zarówno z warstwą podkładową, jak i farbami do malowania nawierzchniowego.

Zaleca się stosowanie w międzywarstwie farby epoksydowej utwardzanej poliamidem pigmentowanej antykorozyjnie płatkowym tlenkiem żelaza, dostępnej w kolorach szarym lub czerwonym tlenkowym, o grubości suchej powłoki 80 µm, zawartości części stałych  $60 \pm 2\%$  obj., gęstości właściwej składników po zmieszaniu 1,6 kg/ltr, lepkości 95 – 105 KU oraz zawartości lotnych związków organicznych –  $330 \pm 20$  g/l

iii) farby stosowane na powłoki nawierzchniowe (poliuretanowe):

- powinny tworzyć powłoki trwałe,
- mieć dobrą rozlewność i zapewnić odpowiednie krycie powierzchni,
- zapewniać doskonałą odporność na warunki atmosferyczne,
- zachowywać trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego.

Zaleca się stosowanie w warstwie nawierzchniowej dwuskładnikowej, półpołyskowej farby poliuretanowej, utwardzanej izocyjanianem alifatycznym, dostępnej w szerokiej gamie kolorów MONICOLOR NOVA, RAL, NCS, o grubości suchej powłoki 80 µm, zawartości części stałych  $55 \pm 2\%$  obj., gęstości właściwej składników po zmieszaniu 1,1 – 1,3 kg/ltr i lepkości 90 – 100 KU oraz zawartości lotnych związków organicznych –  $425 \pm 20$  g/l. Projekt Budowlany przewiduje kolor farby nawierzchniowej konstrukcji maskownic i balustrad **RAL 7021**.

**Grubość warstwy metalu (cynku) naniesionego na zabezpieczaną powierzchnię nie może być mniejsza niż 80÷120 µm.**

**Pokrycie malarskie do zabezpieczenia antykorozyjnego musi być systemem trzywarstwowym, gwarantującym łączną grubość powłoki 160 µm w stanie suchym.**

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt. 5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

### 3.4. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić w sposób mechaniczny, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego, suchego powietrza.

### 3.5. Sprzęt do metalizacji

Sprzęt jest zależny od zastosowanej metody nanoszenia ochronnej warstwy metalu.

Zastosowany sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera, który ma prawo zażądać próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego skuteczności.

### 3.6. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach katalogowych wyrobów oraz instrukcjami aplikacji farb dostarczonymi przez producenta. 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 właściwościach technicznych. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalanie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u Wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

Znaki powinny być umieszczone w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy.

### 4.2. Transport na miejsce montażu

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. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki
- elementy styków montażowych.

Ze względu na możliwość wybożenia 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. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunięcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-K-02057 i PN-K-02056.

Przy transporcie drogowym w przypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę GDDKiA i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt 5.2.2.7.

#### **4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej (Projekcie Wykonawczym) geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt.2.1.5 do 5.2.1.10 ST. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. 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 Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych, PN-89/S-10050 - dopuszczone będą wyłącznie zakłady i przedsiębiorstwa posiadające odpowiednie kwalifikacje.

##### **5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu**

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach posiadających odpowiednie kwalifikacje. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię dokumentów kwalifikacyjnych. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać odpowiednie kwalifikacje.

Na podstawie dostarczonego Projektu Budowlanego i Wykonawczego Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera rysunki warsztatowe, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacja wykonawcza zawiera :

- Projekt Wykonawczy konstrukcji stalowej,
- rysunki warsztatowe wg pkt.5.1.2 ST.,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni wg pkt.5.1.3 ST.,
- program montażu i scalania konstrukcji na budowie wg pkt.5.1.4 ST.,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego wg pkt.5.1.5 ST.

##### **5.1.2. Rysunki warsztatowe**

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 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 i scalania konstrukcji w Wytwórni**

Rozpoczęcie Robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu jakości Robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

- 1) harmonogram realizacji,
  - 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
  - 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
  - 4) informacje o dostawcach materiałów,
  - 5) informacje o podwykonawcach,
  - 6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
  - 7) projekt technologii spawania,
  - 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - 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 ST.

### **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 montażu,
- 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 (ewentualnie),
- 7) informacje o podwykonawcach,
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania na montażu,
- 10) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 11) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 12) inne informacje żądane przez Inżyniera.

### **5.1.5. Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego**

Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego powinien być zgodny z ustaleniami niniejszej specyfikacji i powinien określać:

- warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zabezpieczenie antykorozyjne styków w czasie montażu,
- technologię wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni i na placu budowy oraz harmonogramy robót,
- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji (na krawędziach, przy dylatacjach, przy wpustach odwodnieniowych),
- wymagania w zakresie transportu, składowania i montażu,
- program badań w ramach kontroli wewnętrznej i organizację odbiorów przez nadzór poszczególnych etapów wykonawstwa, a także:
- zabezpieczenie sprzętowe i kadrowe wytwórni i budowy,
- organizację zabezpieczenia prac i ochrony otoczenia.

### **5.1.6. Kontrola wykonywanych Robót**

Inżynier 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.

### **5.1.7. Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy**

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach:

- 1) Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),

2) Budowy (w trakcie montażu).

## 5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

### 5.2.1. Obróbka elementów

#### 5.2.1.1. 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 pkt 2.4.2.

#### 5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak, by zachowane były wymagania PN-S-10050 pkt 2.4.1.1. Można stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również nożycami. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy 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 3-2-2-4 wg PN-M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużlu, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1,5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	$\pm 1$	$\pm 1,5$	$\pm 2$

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

#### 5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera 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 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-S-10050. W tabeli 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach, płaskowników i kątowników. Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tabl. 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż  $750^{\circ}\text{C}$ . Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcalny. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , bez użycia wody.

Tabela 1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych

Rodzaj materiału	Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
			$f$	$r$	$f$	$r$
Blachy grube, blachy uniwersalne, płaskowniki		x-x	$l^2/400s$	50s	$l^2/200s^2$	25s
		y-y	$l^2/800b$			
Kątowniki		x-x	$l^2/720b$	90b	$l^2/360b$	45b
		y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (np. gat. 18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.1.4. 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 tabl. 2, 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.

#### 5.2.1.5. 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.

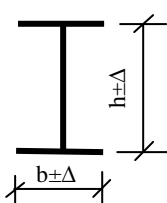
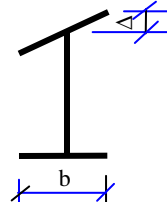
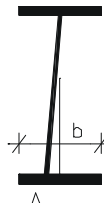

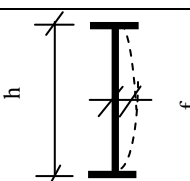
#### 5.2.1.6. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

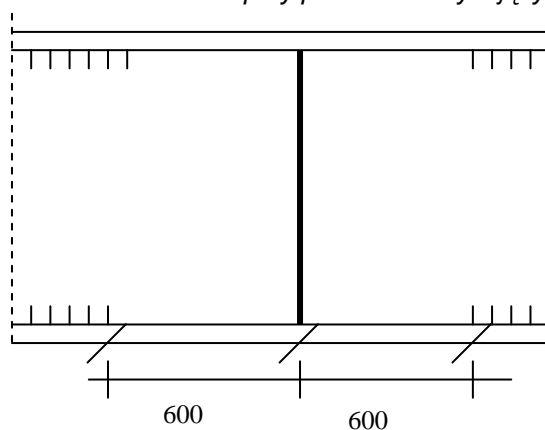
Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość odchyłki $\Delta$ lub $f$ wg tabl. 2
1	Odchyłki głównych wymiarów przekroju		
2	Nieprostokątność półek lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru

#### 5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Rys.1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów



Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespalanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys. 1.

#### **5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej**

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm po położeniu liniału o długości 1 m.

#### **5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych**

Dopuszczalne odchyłki podano wyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań Inżyniera, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszej ST.

#### **5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), 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.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

#### **5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów**

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050, PN-M-04251, PN-M-69774.

### **5.2.2. Składanie konstrukcji stalowej**

#### **5.2.2.1. Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległości co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. 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 (kontroli jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0° C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5° C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podspoinie wg PN-M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i klasy wadliwości W2 dla złączy normalnej jakości.

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.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-M-69013, PN-M-69014, PN-M-69015, PN-M-69016, PN-M-69017, PN-M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

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. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te powodują starzenia się elektrody. Suszenie takich elektrod jest bezcelowe, a ich użycie zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-E-69000. Do żłobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

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%.

Czołowe spoiny pasów rozciąganych należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-M-69775.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlenia spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-M-69772 i PN-M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza W1, a normalnej jakości klasie W2 wg PN-M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

#### Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie więk-

sze niż dla klasy 3-3-3-3. Przygotowanie brzegów do spawania należy przeprowadzić wg normy PN-M-69014 i PN-M-69015.

#### Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251 nie powinien być większy niż 2.5µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość Robót spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. 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 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 odrzucenie danego elementu.

#### **5.2.2.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego transportu i montażu na Terenie Budowy**

Elementy, które pozostają na trwałe w wiadukcie mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

#### **5.2.2.4. Próbnym 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.

Próbnym montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji kładki należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.5.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych poszczególnych elementów stalowej konstrukcji kładki przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych pręseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego na płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera 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:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych

- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

#### 5.2.2.5. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

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 Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego wiadukt.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) Dokumentację Wykonawczą i rysunki warsztatowe
- 2) Dziennik Wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) plan spoin z oznakowaniem analogicznym jak w protokołach badań
- 6) protokoły odbiorów częściowych
- 7) protokół z próbnego montażu i protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 8) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania
- 9) Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wyniki w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

### 5.3. Wykonanie powłok antykorozyjnych

#### 5.3.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji

Powierzchnie przewidziane do metalizacji należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. W miejscach spoin, w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Ostre krawędzie powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścierniej (piaskowanie lub śrutowanie). Wcześniej należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze i smary). Zaleca się używanie do tego celu detergentów (odtłuszczaczy na bazie wodnych roztworów), dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności. Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa3 wg PN-ISO 8501-1:1996.

Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo-ścierniej, aby uzyskana chropowatość powierzchni była rzędu 25-75 µm.

Wybór sposobu czyszczenia pozostawia się Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki metalizacyjnej.

Powierzchnię można uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli w trakcie dalszej obróbki nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk. Przygotowana do metalizacji powierzchnia nie może być dotykana. W przypadku nie pokrycia oczyszczonej powierzchni warstwą metalizacyjną w ciągu 2 godzin, powierzchnie należy ponownie oczyścić strumieniowo-ściernie.

Powierzchnie, na których będą układane spoiny montażowe, należy zakryć taśmą samoprzylepną na odległości około 5 cm od przyszłej spoiny. Pas górny dźwigara należy zabezpieczyć blachą, symetrycznie położoną na pasie i przekładaną w miarę postępu Robót metalizacyjnych.

#### 5.3.2. Nakładanie powłoki metalowej

Niezwłocznie po przygotowaniu i odebraniu powierzchni należy przystąpić do nakładania warstwy metalizacyjnej powłoki ochronnej. Wymagana grubość powłoki wynosi min. 120 µm; dokładność 20%.

Zaleca się przystąpienie do nakładania pierwszej warstwy powłoki malarskiej bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej.

#### 5.3.3. Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnię do malowania należy przygotować zgodnie z wymogami normy PN-ISO 8501-1:1996.

Jeśli nie nałożono warstwy powłoki malarskiej bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej, powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić. Pył i kurz należy usunąć bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie stru-

mieniem suchego, odolionego powietrza bądź odkurzaczy przemysłowych. Powierzchnia przygotowana do malowania musi być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż po upływie 3 godzin od oczyszczenia.

#### 5.3.4. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych wyrobów. Inżynier może zarządzić wykonania próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji, w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności proponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości Robót.

Temperatura farby podczas nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanych w kartach technicznych poszczególnych produktów. Należy zwrócić uwagę, na zróżnicowanie poszczególnych produktów, na wilgotność i temperaturę powietrza oraz malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić Robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być większa o co najmniej 3° C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 15 – 25 °C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasów schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz terminy przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zakresie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodanie rozcieńczalnika o rodzaju i ilościach dostosowanych do metody aplikacji.

Zaleca się stosowanie mieszadeł mechanicznych.

Należy zwrócić uwagę, że wytypowane w niniejszej ST farby, są wyrobami chemoutwardzalnymi i w związku z tym, mają ograniczoną żywotność po zmieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

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

Warstwa podkładowa powinna mieć grubość 20-30 µm. Musi to być farba, którą można nakładać na zastosowaną powłokę metalizacyjną. Nanoszenie następnej warstwy może się odbywać po upływie wymaganego, podanego przez producenta, dla danej farby czasu nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności, w zależności od stosowanych preparatów.

Farby międzywarstwowe i nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte farbą podkładową. Powłoka międzywarstwowa powinna mieć grubość, w stanie suchym 80-100 µm. Nanoszenie tej warstwy powinno odbywać się po upływie wymaganego, podanego przez producenta, czasu schnięcia farby podkładowej. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności, w zależności od stosowanych wyrobów.

Farby nawierzchniowe nanosi się na konstrukcje już pokryte farbami podkładowymi i międzywarstwowymi. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres, jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni, np. poprzez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych danego rodzaju farb. Farby nawierzchniowe należy nakładać w warstwach o grubości w stanie suchym 50-80 µm.

Warstwę powłoki nawierzchniowej należy wykonać po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i urządzeń dylatacyjnych. Warstwa musi być wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem kolorystycznym i zaakceptowana przez Inżyniera.

#### 5.3.5. Zabezpieczenia antykorozyjne w połączeniach montażowych oraz w miejscach napraw i uzupełnień

Zabezpieczenia antykorozyjne w połączeniach montażowych na placu scalania elementów wysyłkowych oraz na montażu mostu, a także w miejscach napraw i uzupełnień należy wykonać z taką samą starannością i przy zastosowaniu takich samych wymagań zapisanych w punktach powyżej

### 5.3.6. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc przed opadami atmosferycznymi, kurzem i brudem. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy i filcu, a elementy – odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi. Powinny być składowane na podporach z drzewa, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

### 5.3.7. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych / osłoniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. W przypadku, gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, należy zaopatrzyć go 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 aplikacją materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej. 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.

## 5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na placu budowy

### 5.4.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. 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 i dlatego należy ją układać na podkładach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- 4) 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 konstrukcjach) podparte w węzłach.

### 5.4.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący ich nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### Wyznaczenie osi podłużnej kładki i łożysk

Na podporach kładki należy wyznaczyć w sposób trwały oś obiektu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk ruchomych należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$  w odległościach od osi łożyska stałego odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przeset wg Dokumentacji Projektowej i rysunków warsztatowych z uwzględnieniem tolerancji wykonawczych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego obiektu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi kładki).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy Robót montażowych.

### 5.4.3. Wykonanie połączeń tymczasowych

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.

#### **5.4.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy**

##### **5.4.4.1. Połączenia spawane**

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczeplone) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4 oraz ST pkt.5.2.2.1. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie 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 wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość Robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

##### **5.4.5. Osadzenie przęseł na podporach**

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łóżysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-S-10050 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 przęseł główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych, tak by w jednej fazie nie opuszczać więcej niż 1/500 rozpiętości przęseła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

##### **5.4.6. 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. Warstwę nawierzchniową można aplikować zgodnie z po zakończeniu wszystkich robót montażowych, po wykonaniu płyty żelbetowej pomostu i usunięciu deskowań płyty. Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, pierwszego przęseła (licząc wg kilometraża drogi), od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi obiektu.

##### **5.4.7. Rusztowania montażowe**

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

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 5 cm
- w rozstawie poprzecznic pomostu  $\pm 5\text{cm}$ .

##### **5.4.8. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.1. Obowiązki Wykonawcy**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie Robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera, w całym procesie wytwarzania, montażu i zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

#### **6.2.1. Badania kontrolne stali**

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.2 niniejszej ST. 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 2.2. niniejszej ST.

#### **6.2.2. Badania kontrolne łączników**

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

#### **6.2.3. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)**

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi określonymi w punkcie 2.4 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy materiały wyeliminować z produkcji lub udokumentować ich jakość badaniami składu chemicznego spoiwa oraz własności mechanicznych spoiwa jak w punkcie 6.5 a/ i b/ ST, w niezależnej placówce badawczej. .

### **6.3. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji**

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary elementów, a więc długość, wysokość, rozstaw elementów, przekroje blach, kształtowników. Sprawdzeniu podlega rozstaw łączników. Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

### **6.4. Sprawdzenie kształtu konstrukcji**

Sprawdzenie kształtu konstrukcji obejmuje sprawdzenie prostoliniowości elementów ewentualnych wybrzuszeń środników dźwigarów z ich płaszczyzny, odchylenia płaszczyzny elementu od płaszczyzn przyjętych w Dokumentacji Projektowej (płaszczyzny pionowe, poziome lub pochyłe).

### **6.5. Badanie spoiwa i złączy spawanych**

Badanie spoiwa 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. Wyszczególnione próby i badania Wytwórca przedstawi do wglądu Inżynierowi przed przystąpieniem do scalania elementów konstrukcji.

Należy wykonać następujące badania:

- a) składu chemicznego spoiwa (zawartość C, P, S),
- b) własności mechaniczne spoiwa ( $R_m$ ,  $R_e$ ,  $A_5$ ,  $Z$ ),
- c) próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych ( $R_m$ ),
- d) próbę zginania doczołowych złączy,
- e) próbę uderzeniową złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp.  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- f) plastyczność złączy spawanych,
- g) rozkład twardości w złączu spawanym,
- h) badania metalograficzne.

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-89/S-10050 pkt.3.2.8. Ocena wyników badań wg PN-89/S-10050. Ponadto wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniom i ocenie zasad podanych w punkcie 5.2.2.1. niniejszej ST.

Badania spoiwa i złączy spawanych na płytach próbnych obowiązuje w takim samym zakresie dla połączeń na montażu na budowie.

#### **6.6. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta o atesty Producenta oraz Aprobata Techniczną IBDiM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu.

#### **6.7. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji i malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami, smarami; brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni oraz dodatkowo bezpośrednio przed metalizacją lub malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501-1:1996.

#### **6.8. Kontrola metalizacji**

Przed przystąpieniem do metalizacji należy sprawdzić czy są spełnione wymagania określone w punkcie 5 obecnej ST.

Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić, czy:

- powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazująca widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych;
- powłoka ma grubość min. 120  $\mu\text{m}$  z tolerancją 20 %, wymagana dokładność pomiaru 5 %;
- powłoka ma odpowiednią przyczepność; badanie przyczepności należy wykonać przez próbę odrywania powłoki od podłoża; w tym celu powierzchnię powłoki należy naciąć wzdłuż boków kwadratu 3x3 cm; przyczepność uznaje się za dobrą gdy powłoka odrywa się od podłoża kawałkami mniejszymi niż 5 mm<sup>2</sup>; powłokę uznaje się za złą gdy odrywa się kawałkami większymi niż 10 mm<sup>2</sup>; taką powłokę należy usunąć całkowicie, a elementy konstrukcji ponownie przygotować i poddać metalizacji zgodnie z wymogami obecnej ST.

#### **6.9. Kontrola nakładania powłok malarskich**

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

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg normy PN-83/C-81515 i PN-EN ISO 12944. Sprawdzeniu podlega liczba i grubość powłok malarskich.

#### **6.10. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich**

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

Grubość powłoki powinna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, za pomocą przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z normą PN-83/C-8154 i i PN-EN ISO 12944, lub innych zapewniających dokładność 10 %.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najbardziej skrajnych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90 % grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, wymaga się, aby nie było odczytów grubości mniejszych niż 75 % grubości nominalnej.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg normy PN-80/C-81518 i PN-EN ISO 12944.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg normy PN-80/C-81531 i PN-EN ISO 12944.

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

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

Warstwy farb podkładowych i międzywarstwy nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinna być matowe. Warstwa nawierzchniowa powinna mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

#### 6.11. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 t (tona) stali elementów ustroju niosącego. Do płatności przyjmuje się masę zgodnie z Dokumentacją Projektową, zwiększoną lub zmniejszoną o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia masy, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

- Masę właściwą stali należy przyjmować według polskich norm  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.
- Masę śrub, nakrętek, łączników oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnej masy i wymiarów.
- Masę spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów, nadlewek, wydłużeń itp. nie uwzględnia się. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od  $0,01 \text{ m}^2$ .

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

#### 8.1. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt. 5.1.3.) i programem montażu (pkt. 5.1.4.) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt. 5 niniejszej ST.

#### 8.2. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Obiekt 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.

Ewentualne próbne obciążenie obiektu należy wykonać na zlecenie Inżyniera. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inwestora IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez Ministerstwo Infrastruktury do badań budowli mostowych in-situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
  - Inżyniera
  - jednostki przejmującej obiekt w administrację
  - Wykonawcy montażu
  - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu.
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej obiekt 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. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9.1. ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji według obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

#### w zakresie wytwarzania konstrukcji:

dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie i dostarczenie Dokumentacji Wykonawczej: rysunków warsztatowych, programu wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni i na montażu, PZJ-u zabezpieczeń antykorozyjnych, badanie blach i płyt próbnych stalowych oraz wykonanie poleceń Inżyniera z tym związanych, czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, obróbką termiczną, kontrolę kwalifikacji spawaczy, prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących, zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji (warsztatowe), oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie; montaż próbny w Wytwórni, transport elementów konstrukcji na budowę z rozładunkiem na stanowiskach składowych lub montażowych.

#### w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

wykonanie i rozbiórkę konstrukcji rusztowaniowej i stężeń montażowych, montaż wstępny z regulacją geometrii, sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów, stałe połączenie elementów konstrukcji za pomocą łączników śrubowych i/lub przez spawanie z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych, badanie połączeń, w tym nieniszczące, dostarczenie i odwiezienie materiałów usługowych poza pas drogowy, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych, przegląd spoin i łączników śrubowych po próbnym obciążeniu obiektu.

Cena wykonania i wbudowania 1 tony konstrukcji stalowej przęsła obiektu obejmuje:

- wykonaniem rysunków warsztatowych stalowej konstrukcji stalowych balustrad i maskownic,
- zakupem blach, wyrobów walcowanych, łączników śrubowych i innych niezbędnych wyrobów koniecznych do wykonania konstrukcji stalowej w wytwórni i jej scalenia na placu budowy,
- wykonaniem kompletnych scalonych elementów wysyłkowych w wytwórni konstrukcji,
- metalizacją konstrukcji,
- wykonaniem ochronnych antykorozyjnych powłok malarskich,
- scaleniem konstrukcyjnych elementów wysyłkowych na placu budowy,
- transportem do miejsca wbudowania gotowych elementów wysyłkowych konstrukcji stalowej maskownic i balustrad,
- wbudowaniem i regulacją gotowej konstrukcji na obiekcie,
- wykonaniem deskowań, pomostów roboczych i rusztowań technologicznych,
- uzupełnieniem ochronnych powłok antykorozyjnych na montażu,
- wykonaniem pomiarów, badań i czynności sprawdzających wymaganych niniejszą specyfikacją,

## 10. Przepisy związane

PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-H-69014	Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-H-69430	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-H-92203	Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
PN-H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93001	Walcówka i pręty walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej.
PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość.
PN-M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69356	Topniki do spawania żużlowego.
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69432	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.
PN-M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-M-82054/01	Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
PN-M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10050	Obiekty. Mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-89/C-81400	Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-93/C-81515	Wyroby lakierowane. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-80/C-81531	Wyroby lakierowane. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-82/C-81544	Wyroby lakierowane. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
PN-93/C-81545	Wyroby lakierowane. Pomiar grubości mokrych warstw.
PN-ISO-8501-1:1996	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.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-70/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
i PN-EN ISO 12944	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji za pomocą systemów malarskich.

## **M.20.03.01. DREWNIANE ELEMENTY BALUSTRAD**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i odbiorem drewnianych elementów konstrukcyjnych balustrad w ramach remontu mostu drogowego na potoku Kamieńczyk w ciągu drogi powiatowej nr 2733D (ul. 1-go Maja) w Szklarskiej Porębie.

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

Specyfikacja Techniczna 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, montażu i odbiorze drewnianych elementów z twardego drewna azobe/bongossi na obiektach mostowych.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- zakupem, przetworzeniem (obróbką) tarcicy z drewna azobe/bongossi,
- zakupem i wbudowaniem systemowych przekładek i łączników (ze stali nierdzewnej A2) mocujących drewniane elementy,
- zakupem i wbudowaniem klejanych kotew mocujących drewniane elementy balustrad,
- transportem i wbudowaniem gotowych drewnianych elementów balustrad,
- wbudowaniem izolacyjnych przekładek z papy asfaltowej i PVC,
- przeprowadzeniem wymaganych specyfikacjami badań i pomiarów,
- uporządkowaniem miejsca prowadzonych robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z aktualnymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Aprobata techniczna** - pozytywna techniczna ocena wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

**Certyfikat** - dokument stwierdzający, że określony wyrób zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych. dopuszczający ten wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie.

**Deklaracja zgodności lub certyfikat zgodności** - dokument stwierdzający, że określony wyrób nie objęty certyfikacją jest zgodny z Polską Normą lub z aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

**Tarcica** - Drewno lite obrzynane, materiał budowlany otrzymywany w wyniku obróbki tartacznej ściętych kłód drzewnych.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2. Wyroby budowlane**

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

Elementy drewniane balustrad należy wykonać z twardego drewna azobe/bongossi o wytrzymałości na zgięcie statyczne (w stanie wilgotności 12%) nie mniejszej od  $f_{mk} = 140$  MPa. W PN-EN 338:2004 drewno o takich parametrach nie jest wymienione. Jest to drewno o znacznie większych wytrzymałościach charakterystycznych niż określone w tej normie (tworzywo to znalazło zastosowanie w budownictwie mostowym nie-

dawno i pomimo udokumentowanych badaniami tak wysokich parametrów wytrzymałościowych oraz skutecznych realizacji nie ma odpowiednika w polskich normach).

## 2.1. Wyroby drewniane

### 2.1.1. Tarcica bongossi

*Na wszystkie elementy należy stosować tarcicę azobe/bongossi*

Pochodzenie drewna:

**Region fiz. geogr.:** Afryka Zachodnia, Środkowa i Północno-Wschodnia. Obszary florystyczne: gwinejsko-kongijski i sudańsko-zambijski. Kraje nad Zatoką Gwinejską; Górna Gwinea—Gwinea; Sierra Leone; Liberia; Wybrzeże Kości Słoniowej; Ghana i Nigeria. Dolna Gwinea - Kamerun; Gwinea Równikowa; Gabon i Kongo. Poza Górną i Dolną Gwineę- Rep. Środkowoafrykańska; Demokratyczna Rep. Kongo oraz Sudan.

**Nazwy lokalne drewna:**

HENDUI, KOKANK (Sierra Leone), ASSO, AZOBE, EDOUM, KAKU, OUS (Wybrzeże Kości Słon.), AZOBE, KAKU, IRONPOST (Ghana), AZOBE, BONGOSS, EBA, EKKI, RED IRONWOOD (Nigeria), AKELE, BANG, BONGOSS, OKOA, OKOGA (Kamerun), AKOGA, OKOKA, PALO DE HIERRO (Gwinea Równ.), AKOGHA, AKOGA, AKOURA (Gabon), AYA, BONKOLE (Kongo i Dem. Rep. Kongo).

**Trwałość drewna:**

Drewno bardzo trwałe o dużej odporności naturalnej (wrodzonej). Według danych ATIBT odpowiada 1. kl. trwałości.

Odporne - twarde - na ujemne warunki atmosferyczne, rozkład przez mikroorganizmy i grzyby oraz atakowanie przez owady - szkodniki drewna (literatura wymienia żerujące tylko w bielu z rodzin: Lyctidae i Scolytidae). Bardzo trwałe w warunkach dużej wilgotności i znajdujące się (zastosowane) w środowisku wodnym, w którym jest znacznie odporne na żery małża - świrdra okrętowca (*Teredo nyalis*), poważnego szkodnika drewna w budowlach portowych, statkach i składach wodnych surowca.

**Wytrzymałość:**

Azobe, to drewno jedno z tropikalnych o najwyższej wytrzymałości. Literatura wykazuje tylko w Afryce z tej samej rodziny botanicznej drewno IZOMBE (rodzaj bot. **Testulea**) o niższych wartościach, natomiast takie same posiada amerykańskie GREENHEART (rodz. bot. **Ocotea**), ale z innej rodziny bot. - **LAURACEAE-wawrzynowate-laurowate**.

**Właściwości mechaniczne:**

Największa wytrzymałość drewna powietrznosuchego o wilgotności 12% na zginanie statyczne - 170-246-316 MPa, (w kl. powyżej 140 MPa). Moduł sprężystości przy zginaniu statycznym - 17000-24000-28500 MPa, największa na ściskanie - 88-109-130 MPa (w kl. powyżej 80 MPa), na ścinanie - 11-15-20 MPa (w kl. 11 i powyżej 14 MPa).

**Twardość i możliwości obróbki:**

Drewno należy do najtwardszych - według metody Janki (czołowo) VI kl. twardości - powyżej 150 MPa. Trudne w obróbce maszynowej, jeszcze bardziej w ręcznej. Wymaga stosowania specjalnych narzędzi, często ostrzonych. Bez wtrąceń mineralnych i zapachu, kwasoodporne, trudnołupliwe. Dobrze się przeciera przy wolnym posuwie. Trudne w obróbce promieniowo. Bardzo zwięzła struktura pozwala na dokładne wykańczanie płaszczyzn wyrobów. Dobrze się szlifuje, poleruje, toczy, rzeźbi, skleja, gorzej przyjmuje powłoki. Łączyta frezowane, dłutowane i czopowane, trudne w wykonaniu, ale bardzo wytrzymałe. Łączenie elementów za pomocą gwoździ i wkrętów jest trwałe, z tym że wymaga uprzednich nawierceń.

**Zastosowanie:**

Konstrukcje budowlane o bardzo dużych obciążeniach. Stolarka budowlana Wyposażenie mieszkań. Ścienne deski profilowane. Podłogi, schody i parkiety. Panele. Podstawy i części maszyn. Stoły warsztatowe. Wyroby toczone i rzeźby. Pojemniki w przemyśle chemicznym. Obudowy i przewodniki szybkie w kopalniach. Podłogi w halach produkcyjnych, magazynach, wagonach kolejowych i przejściach o dużym ruchu pieszych. Budowle ziemne (w tym szalunki). Obudowa nabrzeży. Budownictwo portowe, mostowe i okrętowe. Linowe koła bieżne. Podkłady kolejowe. Kostka brukowa. Drewno lite o wielorakim zastosowaniu. Od trzech lat znalazło zastosowanie w budownictwie mostowym (kładki dla pieszych).

Zastosowane drewno powinno być odcichowane z **PN-D-94021** i powinno spełniać wymagania:

- pod względem wytrzymałościowym powinno odpowiadać klasie co najmniej D60 dla wszystkich drewnianych elementów;
- pod względem wad i ich wielkości powinno odpowiadać klasie wyborowej wg **PN-82/D-94021**;
- pęknięcia są niedopuszczalne;
- sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami **PN-82/D-94021**, nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach;

- skręt włókien - nie większy niż 5%;
- sinizna - dopuszczalna zanikająca przy struganiu; nie dopuszcza się innych rodzajów porażenia przez grzyby;
- wilgotność drewna < 23% w stanie powietrzno-suchym;
- tolerancje wykonania elementów wyposażenia pomostu:
  - różnica wymiarów przekroju poprzecznego nie powinna być większa niż 1/20 wymiaru i nie większa niż 0,5 cm,
  - wygięcie elementu nie większe niż 1/200 długości elementu.

### **2.1.2. Łączniki**

Należy stosować wyłącznie stalowe łączniki śrubowe, wkręty do drewna lub gwoździe o parametrach nie gorszych od określonych w PN-92/S-10082. Wszystkie stalowe łączniki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej i posiadać wymagane przepisami odpowiednie certyfikaty, deklaracje zgodności i/lub inne świadectwa jakości. Na kotwiące elementy stalowe stosować należy stal nierdzewną lub ocynkowaną ogniowo (o grubości warstwy cynku nie mniejszej od 100÷120 µm).

Ze względu na specyfikę wymaganego Dokumentacją Projektową drewna wymaga się aby wszystkie łączniki stalowe oraz złącza drewniane wykonane były zgodnie z opracowanymi i sprawdzonymi w realizacjach i użytkowaniu systemowymi połączeniami, stosowanymi przez Firmy zajmujące się zastosowaniami drewna azobe/bongossi w budownictwie mostowym.

Inżynier zaakceptuje wybór systemowych połączeń i łączników w formie pisemnej na podstawie przedstawionych przez Wytwórnę konstrukcji drewnianej dokumentacji (Projektu Wykonawczego) oraz referencji dotyczących podobnych zastosowań w budownictwie mostowym.

### **2.1.3. Zabezpieczenie drewna**

Powierzchnie drewniane stykające się z elementami stalowymi powinny być zabezpieczone przed gniciem izolacją z papy bitumicznej o wysokiej temperaturze mięknienia lub za zgodą Inżyniera grubej folii PCV (w kolorze czarnym i odpornej na niskie temperatury i promienie UV) o szerokości nie mniejszej niż szerokość izolowanego elementu drewnianego z drewna bongossi.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprzętu wymienionego w harmonogramie robót opracowanym przez Wykonawcę.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wszystkie materiały i wyroby powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń i utraty jakości. Drewno w trakcie transportu z Wytwórni należy zabezpieczyć przed wilgocią. Elementy drewniane powinny być ofoliowane, a także podczas otwartego transportu przykryte plandeką na zewnątrz niezależnie od zabezpieczenia foliami.

Drewno i elementy drewniane na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z gruntem.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Zabezpieczenie elementów drewnianych**

Ze względu na naturalną dużą trwałość drewna bongossi dopuszcza się nie stosowanie zabiegów impregnacyjnych.

## **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.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów (wyrobów), zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i aktualnymi normami.

Program badań obejmuje:

- badania częściowe,
- badania odbiorcze.

## 6.2. Badania częściowe w czasie budowy

Sprawdzenie drewna polega na sprawdzeniu jego klasy pod względem zgodności z Dokumentacją Projektową na podstawie atestów i znaków cechowania.

Wilgotność drewna należy badać wg normy PN-84/D-04150. Pozostałe właściwości należy sprawdzać wg pkt. 2.1.1. niniejszej ST. Sprawdzenie materiałów izolacyjnych, impregnowanych i grzybobójczych zabezpieczających elementy drewniane przed gniciem, zmuśnieniem i uszkodzeniami polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami wg 2.1.3. ST. Sprawdzenie łączników i przekładek systemowych polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami wg 2.1.2. ST i kartami technicznymi producentów.

Wszystkie badania należy prowadzić zgodnie z PN-93/S-10080. Stwierdzone odchyłki wymiarowe, błędy wykonawcze i uszkodzenia nie mogą przekraczać dopuszczalnych określonych w PN-93/S-10080.

## 6.3. Badania odbiorcze

Kontrola gotowej konstrukcji polega na sprawdzeniu:

- a) zasadniczych wymiarów;
- b) dokładności wykonania i jakości powierzchni obrabianych,

Należy sprawdzić czy nie powstały pęknięcia, zmuśnienia i ścięcia drewna oraz wgłębienia i nierówności powierzchniowe.

## 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 obmiarową jest 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) wbudowanej w obiekt obrobionej tarcicy z drewna bongossi na podstawie Dokumentacji Projektowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawy 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 jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonaniem Projektu Wykonawczego drewnianych elementów balustrad,
- zakupem, przetworzeniem (obróbką) tarcicy z drewna azobe/bongossi,
- zakupem i wbudowaniem systemowych przekładek i łączników mocujących drewniane elementy,
- zakupem i wbudowaniem wklejanych kotew mocujących drewniane słupki balustrad
- wykonaniem i wbudowaniem stalowych elementów mocujących słupki balustrad,

- transportem i wbudowaniem gotowych drewnianych elementów balustrad,
- wbudowaniem izolacyjnych przekładek z papy asfaltowej i PVC,
- przeprowadzeniem wymaganych specyfikacjami badań i pomiarów,
- uporządkowaniem miejsca prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-92/S-10082 - Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.  
PN-EN/1995-2 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 2-Mosty.
- PN-92/D-95017 - Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-84/D-04150 - Tarcica. Oznaczanie wilgotności.
- PN-82/D-94021 - Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowana metodami wytrzymałościowymi.
- PN-EN 338 - Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
- PN-93/S-10080 – Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.

Sporządził

mgr inż. Krzysztof Kolasa

Jelenia Góra, kwiecień 2013 r.