

ZAKŁAD REMONTOWO - BUDOWLANY  
„BUDROMOST”

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

DOTYCZĄCE:

### **ODBUDOWY KORPUSU DROGOWEGO WRAZ Z REMONTEM PRZEPUSTU ORAZ SYSTEMU ODWODNIENIA DORGI POWIATOWEJ 4467S BESTWINKA – BESTWINA**

Branża :      Drogowa, Mostowa

Kod CPV:    45221111-3, 45111000-8, 4533120-6

Inwestor:    **POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W BIELSKU BIAŁYM**  
UL. Regeja 81  
43-382 Bielsko Biała

Sporządził:    inż. Jan Sobaniak

Tadeusz Bogdał

Las, sierpień 2009r.

## SPIS TREŚCI

DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	17
D-01.01.01. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych .....	17
D-01.02.04. Rozbiórka elementów istniejącego przepustu.....	21
D-04.00.00. PODBUDOWA.....	25
D-04.04.01. Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.....	25
D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	33
D-05.00.00. NAWIERZCHNIA.....	41
D-05.03.00. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	41
M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE .....	49
M-11.01.00. Wykopy pod ławę w gruntach spoistych.....	49
M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem .....	55
M-11.01.08. Wykonanie nasypów .....	59
M-12.00.00. ZBROJENIE .....	65
M-12.01.00. Stal zbrojeniowa.....	65
M-12.01.02. Zbrojenie betonu stalą kl. A-I .....	65
M-12.01.01. Zbrojenie betonu stalą kl. A-II, A-III .....	65
M-13.00.00. BETON.....	73
M-13.01.00. Beton konstrukcyjny .....	73
M-13.01.05. Beton ustroju niosącego ( klasy B-30 )w elementach o gr <60 cm.....	73
M-15.00.00. IZOLACJA .....	97
M-15.02.02. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno .....	97
M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	101
M-19.01.04. Bariery ochronne stalowe.....	101
M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....	105
M-20.01.00. Roboty różne.....	105
M-20.01.05. Podsypki piaskowe.....	105
M-20.06.01. Rowy (w przypadku robót remontowych i utrzymaniowych).....	107

# DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

**Specyfikacje Techniczne** zgodne są z zasadami "Wytycznych udzielania zamówień publicznych" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 4 z dnia 5 kwietnia 1995 roku, wydanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy.

### 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. *Droga* - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.3. *Droga tymczasowa (montażowa)* - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.4. *Dziennik Budowy* - opatrzony pieczęcią Zamawiającego 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 Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.5. *Jezdnia* - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.6. *Kierownik budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.7. *Korona drogi* - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.8. *Konstrukcja nawierzchni* - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.9. *Korpus drogowy* - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.10. *Koryto* - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.11. *Księga Obmiaru* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.12. *Laboratorium* - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.13. *Materiały* - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.13. *Nawierzchnia* - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- 1.4.14. *Niweleta* - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.
- 1.4.15. *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.
- 1.4.16. *Pas drogowy* - 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.

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

1.4.18. *Polecenie Inżyniera* - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.19. *Projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

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

1.4.22. *Przetargowa dokumentacja projektowa* - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

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

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

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

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

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

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

- **Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych:**

W skład Dokumentów Przetargowych wejdą minimum nw. załączniki Dokumentacji Projektowej:

- Zestawienie elementów rozliczeniowych
- Specyfikacje techniczne

- **Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:**

- Projekt budowlano-wykonawczy

**S Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej** Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji technicznej dotyczącej:

- miejsca odwozu materiału z rozbiórki ustroju nośnego i płyty pomostowej
- wykonanie dokumentacji podparcia /jarzma/ na czas betonowania płyty pomostowej
- wykonanie dokumentacji deskowania
- wykonanie projektu organizacji na czas prowadzonych prac
- wykonanie harmonogramu prac
- miejsc pozysku materiałów miejscowych
- miejsc przeznaczonych na zaplecze socjalne i magazynowe
- dróg i objazdów tymczasowych oraz dróg dla transportu technologicznego

Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego. Ponadto w przypadku projektów organizacji ruchu powinna zawierać opinie Policji oraz uzgodnienia instytucji zarządzających drogami przeznaczonymi pod objazdy.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca sporządzi w 4-ech egzemplarzach i przedstawi Inżynierowi do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem. Ponadto Wykonawca sporządzi receptury na

wykonanie:

- mieszanek mineralno-bitumicznych na warstwy ścieralne i beton ochronny na moście,
- mieszanek betonowych do wykonania elementów betonowych „na mokro”.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Koszt dokumentacji opracowywanych przez Wykonawcę nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1) Dokumentacja Projektowa.

2) Specyfikacje Techniczne,

wykryciu powinien 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 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 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 lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na nie zadowalającą 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 utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Inwestor dostarczy Wykonawcy uzgodniony projekt organizacji ruchu na czas robót, który w zależności od potrzeb i postępu Robót 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 Kontraktową.

#### 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:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) 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:
  - I. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
  - II. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru.

Koszty związane z ochroną środowiska w czasie wykonywania robót nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się,

że są włączone w Cenę Kontraktową.

#### 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, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

Koszty związane z ochroną przeciwpożarową w czasie wykonywania robót nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Kontraktową.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie 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 dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie 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 powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał 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 i 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 Kontraktowej.

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od

Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

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

#### **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 lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek 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 pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów 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 źródeł.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania 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 jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu 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.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice 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:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja

materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

#### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

#### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości 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 materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj 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 i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi 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.

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

### **4. TRANSPORT**

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.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na 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 materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez 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 materiałów 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 materiałów i Robót, rozrzucone normalnie występujące przy produkcji i w badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą 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. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
  - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie

urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów 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 są 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 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 materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki 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 materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.  
Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.  
Inżynier może pobierać próbki materiałów 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 materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. 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 określoną w pkt 1, i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, 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. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

##### **6.8.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność 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 opatrzone 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 pod 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 końcowych 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 obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

##### **6.8.2. Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie

i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty 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.

#### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (6.8.1.)-(6.8.3.) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły z odbioru Robót
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### **6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek 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 Zestawieniu Elementów Rozliczeniowych.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Zestawieniu elementów rozliczeniowych lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych 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 Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne 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 ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **7.3. Urządzenia 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 odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. 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 końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, 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, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

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

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu 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 końcowym Robót.

### **8.4. Odbiór ostateczny (końcowy) robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego (częściowego) robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny 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 ostatecznego 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 ostatecznego 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 ściennej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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 ostatecznego (częściowego)**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego 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 rejestry 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 istniejącego uzbrojenia podwieszonego do mostu ) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

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

Wszystkie zarządzone 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 pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji w tabeli (zestawieniu) elementów rozliczeniowych.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie 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.

Cena jednostkowa (kwota) zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionej tabeli (zestawieniu) elementów rozliczeniowych jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-00.00.00. obejmuje

wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania, utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
  - (b) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - (c) dostarczanie materiałów i sprzętu,
  - (d) wykonywanie wykopów pod słupki znaków tymczasowych,
  - (e) wykonywanie fundamentów,
  - (f) zasypywanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu,
  - (g) dostarczanie i zamocowanie tarcz znaków oraz tablic,
  - (h) dostarczenie i montaż tymczasowych wygradzeń dla pojazdów i pieszych oraz poręczy ochronnych i kładek dla pieszych, (i) utrzymywanie i demontaż wszystkich elementów oznakowania na czas robót, (j) przestawianie wygradzeń, poręczy i kładek, (k) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, (l) tymczasową przebudowę urządzeń obcych. (m) utrzymanie płynności ruchu publicznego. (n) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania, (o) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
  - (p) przeprowadzenie pomiarów i badań zgodnie ze specyfikacją techniczną.
- Koszt wybudowania, utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu na czas robót nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414).

Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29). Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).





## **D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D-01.01.01. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem sytuacji i wysokościowo remontowanego przepustu.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z odtworzeniem w terenie przebiegu tras zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- wykonanie oznakowania na czas robót
- wyznaczenie osi teoretycznej w punktach głównych osi trasy,
- wyznaczenie i utrwalenie reperów roboczych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie uproszczonej dokumentacji geodezyjnej w zakresie umożliwiającym prowadzenie robót oraz bieżącą kontrolę przez Inżyniera,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową
- opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

##### **1.4. Określenie podstawowe**

1.4.1. *Punkty główne trasy* - Punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. *Pozostałe określenia* - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST D-00.00.00. Wymagania ogólne.

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

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

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonywania robót są: słupki betonowe, rurki stalowe, paliki drewniane - dla punktów zlokalizowanych w gruntowej partii korpusu drogowego, gwoździe z folią lub bolce metalowe - dla punktów w nawierzchni asfaltowej, farba chlorokauczukowa do wykonywania opisów i oznaczeń punktów bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Wymagania ogólne**

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

##### **3.2. Sprzęt do robót pomiarowych**

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe i parciane,
- inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Wymagania ogólne**

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

##### **4.2. Wymagania dla transportu**

Transport sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i wyznaczenia zakresu robót może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do odszukania i widocznego oznakowania wszystkich punktów państwowej osnowy geodezyjnej zlokalizowanej w granicach projektowanych robót. Obowiązkiem Wykonawcy jest ochrona tych punktów przed zniszczeniem w trakcie prowadzenia robót. Jeżeli takie punkty zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy przez odpowiednią, uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Wykonawca sporządzi uproszczoną dokumentację geodezyjną na wykonanie robót objętych niniejszą ST, co umożliwi bieżącą kontrolę prowadzonych robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszymi ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeśli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszelkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy. Dodatkowo na każde wezwanie Inżyniera. Wykonawca wykona wszelkie pomiary geodezyjne określone przez Inżyniera. Koszt tych pomiarów obciąża Wykonawcę.

##### **5.2. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub trzpieni stalowych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót.

### **5.3. Robocze punkty wysokościowe**

Stosownie do potrzeb Wykonawca założy dodatkowe punkty robocze. Repery robocze należy zakładać poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektu. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach w obrębie przebudowywanego mostu. Rzędne reperu należy określić z dokładnością do 0,4cm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.4. Inwentaryzacja powykonawcza.**

Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do opracowania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej. Dodatkowo inwentaryzację powykonawczą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót geodezyjnych jest kilometr [km] dla robót polegających na wyznaczeniu punktów obiektu mostowego i prac związanych z regulacją potoku.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 kilometra [km] wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- odszukanie i oznakowanie punktów państwowej osnowy geodezyjnej,
- wykonanie uproszczonej dokumentacji geodezyjnej,
- wyznaczenie punktów głównych osi tras, granicy robót i punktów wysokościowych oraz ich oznakowanie,
- uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonywanie pomiarów dodatkowych na każde żądanie Inżyniera,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- wyznaczenie, utrzymanie i odtwarzanie zniszczonych punktów geodezyjnych
- inwentaryzacja powykonawcza robót.
- opracowanie wersji elektronicznej inwentaryzacji powykonawczej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
5. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.

## **D-01.02.04. Rozbiórka elementów istniejącego przepustu**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejącego przepustu i elementów dróg.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z rozbiórką elementów przepustu i dróg wykonywanych w ramach robót przygotowawczych. Roboty rozbiórkowe obejmują:

- rozebranie nawierzchni drogi
- rozebranie warstw podbudowy
- rozebranie elementów konstrukcji betonowych zbrojonych
- rozebranie przepustów z rur betonowych
- wywóz materiału z rozbiórki i zagospodarowanie przez Wykonawcę we własnym zakresie.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i zaleceniami Inżyniera.

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

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

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować:

- spycharki,
- zrywarki przyczepne,
- ładowarki,
- młoty pneumatyczne,
- samochody samowyładowcze
- dźwigi samochodowe
- ręczny sprzęt do lżejszych robót rozbiórkowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **4.2. Wymagania dla transportu**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera chyba, że dalsze postanowienia ST przewidują inaczej. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do

dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Odspojony materiał z rozbiórek przed wywiezieniem powinien być przemieszczany i gromadzony w przyzmy. Materiał nie przeznaczony do ponownego wykorzystania powinien być natychmiast wywieziony z placu budowy. Natomiast materiał przeznaczony do ponownego użytku powinien być natychmiast przemieszczony na miejsce jego tymczasowego składowania.

Gruz betonowy należy przewieźć na odkład. Lokalizację odkładu wskaże Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Do demontażu rur /sieć teletechniczna, sieć gazowa/ od ustroju nośnego Wykonawca może przystąpić dopiero po jego technologicznym odcięciu przez przy udziale właściciela sieci.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne"

### **6.2. Kontrola wykonania jakości robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnym sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni dróg i chodników powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 "Roboty ziemne".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów przepustu jest:

- a) dla nawierzchni - metr kwadratowy [m<sup>2</sup>],
- b) dla poręczy betonowych- metr [m]
- c) dla rozbiórki elementów konstrukcji betonowych, żelbetowych- metr kwadratowy [m<sup>2</sup>]
- d) dla rur betonowych-metr [m]

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbiór robót związanych z rozbiórką elementów ulic polega na wizualnym sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt 7. zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

- a) Cena jednostkowa 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] robót związanych z rozbiórką betonu na podporach i niszy podłożyskowej obejmuje
  - roboty przygotowawcze,
  - prace pomiarowe,
  - dostarczenie sprzętu,
  - skucie betonu skorodowanego
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia,

- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki
- b) Cena jednostkowa 1 metra sześciennego [ $m^3$ ] robót związanych z rozbiórką płyty pomostowej obejmuje
- roboty przygotowawcze,
  - prace pomiarowe,
  - dostarczenie sprzętu,
  - skucie betonu skorodowanego
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki
- c) Cena jednostkowa 1 Tona [Mg] robót dla rozbiórki belek głównych i poręczy obejmuje:
- roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie sprzętu,
  - prace pomiarowe,
  - rozkucie belek w miejscu łączenia z podporami
  - demontaż belek
  - docięcie belek do długości projektowych
  - transport belek na miejsce składowania
  - odwóz materiału z rozbiórki poręczy w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE** 1. BN-77/8931-12 Oznaczanie





## D-04.00.00. PODBUDOWA

### D-04.04.01. Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina..

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie pod nawierzchnię drogi na dojazdach do przepustu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Stabilizacja mechaniczna* – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. *Pozostałe określenia* – są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

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

##### 2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania wymiany gruntu powinna być pospółka.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych.

Celem poprawy uziarnienia i zagęszczalności warstwy ulepszanego podłoża dla nawierzchni ulic i parkingów zaleca się dodać 20% kruszywa łamanego.

##### 2.3. Uziarnienie kruszywa

Kruszywo uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w poniższej tabeli.

Uziarnienie

kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]		Przechodzi przez sito [%]
63	100	
31,5	78-100	
20	62-100	
16	58-95	
12,8	50-86	
8	41-75	
6,3	36-69	
4	29-59	
2	19-42	
1	14-32	

0,5	10-24
0,25	6-16
0,075	3-12

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0,5 mm.

#### 2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według:	Wymagania
1	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż	45
2 3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1
4	Wskaźnik piaszkowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988	30-70
5 6	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-78/B-06714/42,	45
7 8	- ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż	40
	- po 1/5 liczby obrotów	
	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	4
	Mrozoodporność ziarn większych od 2mm, wg PN-78/B-06714/19	10
	po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	
	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż	1
	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż	60

#### 2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 3. **SPRZĘT**

#### 3.1. **Wymagania ogólne**

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

#### 3.2. **Sprzęt do wykonania stabilizacji mechanicznej**

Do wykonania stabilizacji mechanicznej należy stosować:

- Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. **TRANSPORT**

#### 4.1. **Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń osi i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie stanowi warstwa wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, dla ulic warstwa wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża z rozłożoną warstwą separacyjno-wzmacniającą w postaci geotkaniny a dla ulicy Andersa dodatkowo z warstwą odsączającą.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszkankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu

#### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **5.5. Zagęszczanie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika odkształcenia podbudowy nie większego od 2,2 według badania płytą VSS tj.  $E_2/E_1 < 2,2$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 > 100\text{MPa}$  Dla całej drogi.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### **5.6. Utrzymanie warstwy**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

## 5.7. Odcinek próbny

Decyzję o konieczności wykonania odcinka próbnego podejmie Inżynier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tabelicy 3.

**Tabela 3.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1			
2			
3			
4	Uziarnienie kruszywa Wilgotność	2	20
5	kruszywa Zagęszczenie kruszywa		
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
7			
8	Stopień przekruszenia ziaren Zawartość	-	20
9	ziaren nieforemnych Zawartość		i przy każdej zmianie
10	zanieczyszczeń organicznych Granica		źródła kruszywa
11	płynności Wskaźnik plastyczności		
12	Mrozoodporność Ścieralność Wskaźnik		
	piaskowy		

#### 6.3.1. *Badania właściwości kruszywa*

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tabelicy w p.2.

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinno być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 20 m<sup>2</sup> warstwy. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być bieżąco przekazywane Inżynierowi

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 20 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

#### 6.3.2. *Badania wilgotności kruszywa*

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej określonej wg normalnej próby Proctora, wg PN-88B-04481 z tolerancją ±2%. Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-77B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 20 m<sup>2</sup>, przy ocenie zagęszczenia warstwy.

#### 6.3.3. *Badania zagęszczenia*

Zagęszczenie należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz

nie rzadziej niż w jednym punkcie na 20 m<sup>2</sup>, wg BN-77/8931-12. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg p. 6.5.

#### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej tablicy.

**Tablica 4.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstw	Podczas budowy: -w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 20 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 20 m <sup>2</sup>
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Raz na 30 m <sup>2</sup>
3	Szerokość	10 razy na 1 km
4	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
5	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łata 4-metrową
6	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
7	Rzędne	Co 5 m
8	Ukształtowanie osi w planie	

#### 6.5. Wymagania jakościowe

##### 6.5.1. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie powinny przekraczać +10%, -5%.

##### 6.5.2. Nośność i zagęszczenie warstw wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02.

Warstwa kruszywa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności mierzonej wtórnym modułem odkształcenia:

$E_2 > 100$  MPa - podbudowa pomocnicza i ulepszone podłoże pod nawierzchnię drogi.

Zagęszczenie warstwy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E''$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E'$ , mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2:

$$M_E''/M_E' < 2,2$$

##### 6.5.3. Równość warstwy

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm.

##### 6.5.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.5.5. Rzędne warstwy

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm do -2 cm.

##### 6.5.6. Ukształtowanie osi warstwy

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.5.7. Szerokość warstwy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.5.8. Grubość warstwy

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

##### 6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające

tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### 6.6.2. *Niewłaściwe cechy geometryczne*

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

#### 6.6.3. *Niewłaściwa grubość*

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstw powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 15%.

Jeżeli warunek ten jest spełniony Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę umocnienia. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### 6.6.4. *Niewłaściwe zagęszczenie*

Podczas odbioru warstwy wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych tzn., gdy wskaźnik jest równy lub większy od wymaganego albo stosunek wtórnego modułu odkształcenia od pierwotnego modułu odkształcenia jest mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie, wg poniższej tablicy.

**Tablica 6. Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie**

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych	Potrącenia od ceny jednostkowej (%)
95	5
90	10
85	20
80	30
75	40
70	50

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70 warstwę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

#### 6.6.5. *Niewłaściwa nośność*

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zlecone przez Inżyniera.

Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

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

### 7.2. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>], wykonanej warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór ulepszonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu na zasadach określonych w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra kwadratowego [ $m^2$ ] wykonania warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne wykonanie odcinka próbnego,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie receptury mieszanki,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-87/B-01100 Kruszywa naturalne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
2. PN-97/S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
3. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
5. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
6. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
7. PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń
8. obcych
9. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów
10. mineralnych.
11. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
12. PN-78B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
13. PN-77B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
14. PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
15. PN-78B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
16. PN-78B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
17. PN-78B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
18. PN-78B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
19. PN-79B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
20. PN-88B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
20. PN-76B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
21. PN-S-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
22. PN-S-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

23. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
24. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
25. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
26. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
27. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
28. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
29. Instrukcja DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. GDDP, Warszawa, 1989.
30. Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych. IBDiM, Warszawa, 1997.
31. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.



## D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jako warstwy podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi na dojazdach do przepustu, jak również umocnienie poboczy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. *Stabilizacja mechaniczna* – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.
- 1.4.2. *Pozostałe określenia* – są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien być niesort kamienny 0/63.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych.

#### 2.3. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

**Tablica 1.** Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	95-100
20	78-100
16	70-95
12,8	61-86
8	51-75
6,3	45-69
4	88-59
2	26-42
1	19-32
0,5	14-24

0,25	8-16
0,075	3-12

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0,5mm.

#### 2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według:	Wymagania
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	10
2 3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1
5	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988	30-70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-78/B-06714/42,	50
7	- ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż	35
8 9	- po 1/5 liczby obrotów	
	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	5
	Mrozoodporność ziarn większych od 2mm, wg PN-78/B-06714/19 po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	10
	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż	1
	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż	60

#### 2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne

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

#### **4.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa powinien odbywać się dowolnymi środkami transportowymi w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszkankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa kruszywa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **5.5. Zagęszczanie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wartości określonych w punkcie 6.6. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

#### **5.7. Odcinek próbny**

Decyzję o konieczności wykonania odcinka próbnego podejmie Inżynier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

### 6.3. **Badania w czasie robót**

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tablicy 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej Działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1			
2			
3			
4	Uziarnienie kruszywa Wilgotność	2	20
5	kruszywa Zagęszczenie kruszywa		
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
7			
8	Stopień przekruszenia ziarn Zawartość	-	20
9	ziarn nieforemnych Zawartość		i przy każdej zmianie
10	zanieczyszczeń organicznych Granica		źródła kruszywa
11	płynności Wskaźnik plastyczności		
12	Mrozoodporność Ścieralność Wskaźnik piaskowy		

### 6.4. **Badania właściwości kruszywa**

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy w p.2.

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinno być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 20 m<sup>2</sup> warstwy. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być bieżąco przekazywane Inżynierowi

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 20 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

#### 6.4.1. *Badania wilgotności kruszywa*

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej określonej wg normalnej próby Proctora, wg PN-88B-04481 z tolerancją  $\pm 2\%$ . Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-77B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 20 m<sup>2</sup>, przy ocenie zagęszczenia warstwy.

#### 6.4.2. *Badania zagęszczenia*

Zagęszczenie należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 20 m<sup>2</sup>, wg BN-77/8931-12. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg p. 6.6

### 6.5. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w tablicy 4.

**Tablica 4.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstw	Podczas budowy: -w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 20 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: - w 3 punktach , lecz nie rzadziej niż raz na 20 m <sup>2</sup>
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Raz na 30 m <sup>2</sup>
3	Szerokość	10 razy na 1 km
4	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
5	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łata 4-metrową
6	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
7	Rzędne	Co 5 m
8	Ukształtowanie osi w planie	

### 6.6. Wymagania jakościowe

#### 6.6.1. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie powinny przekraczać +10%, -15%.

#### 6.6.2. Nośność i zagęszczenie warstw wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02.

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane poniżej:

Pierwotny moduł odkształcenia warstwy z kruszywa dla drogi powinien być większy niż  $E_1 > 60$  MPa, wtórny moduł odkształcenia  $E_2 > 120$  MPa.

Zagęszczenie warstwy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E''$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E'$ , mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2:

$$M_E''/M_E' < 2,2$$

#### 6.6.3. Równość warstwy

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm.

#### 6.6.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.6.5. Rzędne podbudowy

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać od +1 do -2 cm.

#### 6.6.6. Ukształtowanie osi podbudowy.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.6.7. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zgodnie z ST-D-04.02.01 „Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>], wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu na zasadach określonych w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne wykonanie odcinka próbnego,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego lub podbudowy,
- opracowanie receptury mieszanki,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. PN-87/B-01100         | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.                          |
| 2. PN-78/B-01101         | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.  |
| 3. PN-87/S-02201         | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia                       |
| 4. PN-88/B-04481         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 5. PN-76/B-06714/00      | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.  |
| 6. PN-89/B-06714/01      | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.                                       |
| 7. PN-77/B-06714/12      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                  |
| 8. PN-78/B-06714/13      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                     |
| 9. PN-91/B-06714/15      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                                |
| 10. PN-78B-06714/16      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                                   |
| 11. 11./ PN-77B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                                      |
| 12. 12./ PN-77B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                    |
| 13. PN-78B-06714/19      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią               |
| 14. PN-78B-06714/20      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.             |
| 15. PN-78B-06714/26      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.           |
| 16. PN-80B-06714/37      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                            |
| 17. PN-78B-06714/39      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                               |
| 18. PN-78B-06714/40      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.                      |
| 19. PN-79B-06714/42      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                |
| 20. PN-88B-06714/48      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny. |

21. PN-76B-0672                      Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
22. PN-96/B-11112                  Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
23. BN-64/8931-01                  Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
24. BN-64/8931-02                  Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
25. BN-75/8931-03                  Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
26. BN-68/8931-04                  Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
27. BN-70/8931-05                  Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
28. PN-S-06102                      Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
29. Instrukcja DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. GDDP, Warszawa, 1989.
30. Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych. IBDiM, Warszawa, 1997.
31. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.





## **D-05.00.00. NAWIERZCHNIA**

### **D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg i ulic dla Dokumentacji Projektowej związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót wymienionych:

- a) warstwy ścieralnej o grubości 4 cm z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze zamkniętej 0/12,8 mm
- b) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego drobnoziarnistej 0/6,3mm gr. 4cm lub z asfaltu piaskowego.
- c) podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego drobnoziarnistej 0/6,3mm gr. 4cm lub z asfaltu piaskowego.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DM.00.00.00., Wymagania Ogólne”

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora

Ogólne wymagania Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

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

##### **2.2. Kruszywo**

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Wymagania podstawowe dla kruszywa podano w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

##### **2.3. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

Należy stosować asfalt drogowy podany w tablicy 1.

##### **2.4. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w EmA-94.

##### **2.5. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw bitumicznych z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

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

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

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2 Transport materiałów**

##### *4.2.1 Asfalt*

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

##### *4.2.2. Wypełniacz*

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

##### *4.2.2 Kruszywo*

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### *4.2.4 Mieszanka betonu asfaltowego*

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

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 wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **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 i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

### 5.3.2. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

**Tablica 2.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/12,8 mm oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit [mm]	Zawartość %
Przechodzi przez:	
16,0	100
12,8	87-100
9,6	73-95
8,0	66-89
6,3	57-75
4,0	47-60
2,0	35-48
(zawartość frakcji grysowej)	(52-65)
0,85	25-36
0,42	18-27
0,30	16-23
0,18	12-17
0,15	11-15
0,075	7-9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	D50 5,3-6,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp.1-6. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp. 7-9.

**Tablica 3.** Wymagania wobec warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1		
2 3 4	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8
6 7 8	Moduł sztywności pełzania*, Mpa	>14
9 10	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	>10**
	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,5-4,5
	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, %, v/v	2,0-4,0
	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	78-86
	Grubość w-wy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/12,8mm, cm	4
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98
	Wolna przestrzeń w warstwie, %, v/v	3,0-5,0

\* dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-asfaltowej \*\* próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń

Dla mieszanek mineralno-asfaltowych należy najpierw założyć ilość lepiszcza korzystając z jednej z metod:

- wg zasady wypełnienia wolnej przestrzeni w mieszance lub
- na podstawie powierzchni właściwej kruszywa,

następnie określić optymalną ilość asfaltu na podstawie badań mechanicznych mieszanki. Jako miarodajne należy przyjąć oznaczenie stabilności i odształcenia metodą Marshalla wg BN-70/8931-09.

Optymalną ilość asfaltu przyjmuje się jako średnią arytmetyczną wynikającą z badania następujących cech mieszanki:

- gęstości pozornej
- stabilności
- zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej wypełnionej asfaltem

- odkształcenia (osiadania).

Dla określenia optymalnej ilości asfaltu przy określaniu każdej z tych cech przygotowuje się serię 4-5 próbek z różną zawartością asfaltu, stopniując je co 0,3 %. Jako punkt odniesienia służy założona poprzednio ilość asfaltu.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę 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.

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  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić

- dla D50  $145^\circ\text{C} - 165^\circ\text{C}$

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić

- z D50  $140^\circ\text{C} - 170^\circ\text{C}$

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy nawierzchni stanowi warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Powierzchnie czołowe gzymsów na moście powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż  $5^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

### 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt 5.3.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D50  $135^\circ\text{C}$

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne"

### 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej dostawie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

### 6.5. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.5.1 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

6.5.2 Równość warstwy Nierówności poprzeczne i podłużne warstwy ścieralnej nie powinny być większe niż 9mm.

#### 6.5.3 Spadki poprzeczne warstwy

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

6.5.4 Rzędne wysokościowe Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

6.5.5 *Ukształtowanie osi w planie* Oś drogi powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

6.5.6 *Grubość warstwy* Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

6.5.7 *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 o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w poziomie.

6.5.8 *Wygląd warstwy*

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.5.9 *Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie*

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest [m<sup>2</sup>] wykonanej warstwy ścieralnej lub betonu ochronnego

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/25 i 0/16. Odbiór robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **8.3 Odbiór końcowy**

Odbiorowi częściowemu i końcowemu podlega warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 oraz cała konstrukcja jezdni.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonanej warstwy ścieralnej lub betonu ochronnego betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- ewentualne wykonanie odcinka próbnego,
- ewentualna naprawa podłoża,
- oznakowanie robót,
- sporządzenie receptur mieszanki,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i wymaganych badań laboratoryjnych.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1./PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. 2./PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. 3./PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. 4./PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. 5./PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. 6./PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. 7./PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. 8./PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz mineralny do mas bitumicznych. 9./PN-S-96025:1999 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania. 10./BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2 Inne dokumenty**

11./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997. 12./ TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993. 13./ Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94, IBDiM, 1994. 14./ WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.





## **M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE**

### **M-11.01.00. Wykop pod ławy w gruncie spoistym**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla wykonania wykopów pod ławy fundamentowe.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

###### **1.4.1 Wykop średni**

Wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1.0-3.0 [mb]

###### **1.4.2 Wykop głęboki**

Wykop którego głębokość przekracza 3.0 [mb]

###### **1.4.3 Ścianka szczelna /grodzica/**

Konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

###### **1.4.4 Grunt skalisty**

Grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości, ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej: mają wytrzymałość na ścislenie  $R_c$  ponad 0.2 MPa: wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspajania.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

###### **1.5.1 Zgodność z dokumentacją**

Roboty ziemne powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji Technicznej. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzone przez Inżyniera.

###### **1.5.2 Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych: -zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480 -sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych -stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.)

###### **1.5.3 Odkrycia wykopaliskowe**

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

#### 1.5.4 Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

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

-w przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

-w przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na głębokości posadowienia fundamentu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### 1.5.5 Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

##### 1.5.5.1 Przejęcie punktów pomiarowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST M01.01.01

##### 1.5.5.2 Zabezpieczenie i ochrona punktów pomiarowych

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

##### 1.5.5.3 Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów

Powinny być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych na trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

#### 1.5.6 Odwodnienie terenu

##### 1.5.6.1 Urządzenia odwadniające

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

Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody.

##### 1.5.6.2 Szkody na terenach sąsiednich

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

##### 1.5.6.3 Ochrona wykopów przed zalaniem wodą

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

#### 1.5.7

##### Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. "wytyczenie wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Przez pojęcie obniżonej temperatury należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C

## 2. MATERIAŁY

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000.

Do obudowy wykopu stosuje się elementy drewniane lub walcowane elementy stalowe.

Materiałem odspojonym są grunty skaliste zakwalifikowane do VII (skarpa wykopu na przekroju odcinkowym)

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją Techniczną. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. Do wykonania projektowanych robót należy stosować:

- młoty pneumatyczne
- koparkę
- sprzęt do prac ręcznych

### 4. TRANSPORT

Transport występuje w postaci przerzutu koparką urobku z wykopu na odkład i z odkładu w nasyp /zasypanie muru/ W przypadku wykonywania płaszczy urobek należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora.

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

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych nie mniej niż 3.0m
- na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż 5.0m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odlamu gruntów

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników.

- objętości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- uksztaltowanie terenu
- wydajności maszyn odpajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót

Grunty spoiste nie są przewidziane do ponownego wbudowania i winny być odtransportowane w miejsce wskazane przez Inżyniera. Zakłada się odległość transportu do 15km

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

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

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0m. poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w ścianie szczelnej należy dokładnie oczyścić z gruntu brzości ścianki

szczelnej od strony fundamentu. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli. Środki te powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku pogłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Po wyznaczeniu zakresu prac należy przystąpić do odspajania gruntów skalistych przy pomocy młotów pneumatycznych. Urobek rozdrobnić i przerzucić przy pomocy koparki bezpośrednio na nasyp. Dno wykopu należy wyprofilować zgodnie z dokumentacją projektową

#### 5.1.1 Pompowanie wody z wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- pompowanie wody bezpośrednio z wykopu ogrodzonego ścianką szczelną
- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- wytworzenie depresji wody gruntowej innymi metodami.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się wykresami w zależności od uziarnienia gruntu.

Wspólnym wymogiem dla wymienionych wyżej metod jest zapewnienie dobrego dopływu wody i niedopuszczenie do wymywania drobnych cząstek z odwodnionego gruntu.

## 5.2 Wymiary wykopów fundamentowych

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

#### 5.2.1 Tolerancja wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie (+ -) 10cm
- dla rzędnych dna (+-) 5cm

## 5.3 Zabezpieczenie ścian wykopu przez rozparcie

#### 5.3.1 Podparcie lub rozparcie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby: -górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10-15cm ponad teren -rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół -krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia -w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległości max co 30m

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

#### 5.3.2 Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu

Powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa

## 5.4 Składowanie ukopanego gruntu

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt 4 przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanych wykopów. Płaci się za rzeczywistą ilość wykopów [m<sup>3</sup>] wykonanych w celu wykonania projektowanej budowli. Ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Projektowana objętość robót ziemnych podana jest w „Przedmiarze robót”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W czasie odbioru robót należy zwrócić szczególną uwagę na:

- zgodność wykonywania wykopów z Dokumentacją Projektową
- wykonać prace pomiarowe w trakcie robót i po ich zakończeniu
- przygotowanie robót
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwodnienie wykopów
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie wykopów

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie potrzebnych szalunków, przygotowanie, transport i ułożenie wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania wykopów. Cena jednostkowa uwzględnia także demontaż szalunków i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy

-PN-68/B-06050

odbiorze

-BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

-BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

-PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i

badania

-PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

-warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

-wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Badawczy Dróg i Mostów.



## M-11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

#### 1.3. Określenia podstawowe

##### 1.3.1 Wskaźnik zagęszczenia gruntu

Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds} \text{ gdzie:}$$

- $P_d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [ $M_g/m^3$ ]

- $P_{ds}$ -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [ $M_g/m^3$ ]  
badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12

##### 1.4.2 Wskaźnik różnorodności

Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

- $d_{60}$ - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm] - $d_{10}$ - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST-DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

### 2. MATERIAŁY

Do zasypania wykopów należy użyć materiał zasypowy- pospółka naturalna nie zamarzniętej i bez zanieczyszczeń takich jak: ziemia roślinna, odpady materiałów budowlanych po otrzymaniu zgody Inwestora. Zasypanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne w miejscach, w których projekt przewiduje zastosowanie gruntu przepuszczalnego /zasypka konstrukcyjna nasyp drogowy/, a grunt rodzimy nie spełnia wymagań podanych dalej dla materiałów zasypki. Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania zagłębień terenu podczas jego niwelacji zasypywanie wgłębień powinny być wykonywane warstwami o grubości nie większej niż 30cm. Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczenia powinny być wypełnione betonem klasy B-10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa. W przypadku konieczności zasypania wykopu piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0.06mm nie większym niż 15% wagowo.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera

### 4. TRANSPORT

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnienie. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy, nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych. Do wykonania zasyпки możemy używać tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach: -dobrej zagęszczalności o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszej niż 4 dla żwirów lub 5 dla pospółki i piasku -o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę)

#### 5.2 Zagęszczenie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie lub w zasyypce powinna być zagęszczona mechanicznie. Grubość zagęszczonych warstw winna wynosić: -przy zagęszczeniu lekkimi walcami -max 20cm -przy zagęszczeniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi max 40cm. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczony ręcznie. Zagęszczenie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia 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 nasypowego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego -przewodzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu. W obrębie klina odłamu tj. w odległości około 5m. od tylnej ścianki muru oporowego należy jako zasyпки lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów fundamentowych należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci -oczyszczone są z pozostałości po szalowaniu fundamentów -należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypywania wykopów (grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji) Kontroli podlega również sposób zagęszczenia gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest [ m<sup>3</sup> ] wbudowanego gruntu. Płaci się za rzeczywistą ilość m<sup>3</sup> wbudowanego i odebranego gruntu zasypowego, zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Projektowana objętość robót ziemnych podana jest w „Przedmiarze Robót”. Ilość gruntu zasypowego równa się wielkości wykopów pomniejszona o objętość projektowanego muru oporowego.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiory częściowe**

Przeprowadza się przed wykonaniem zasypywania zaraz po rozdeskowaniu elementów betonowych i obejmuje:

-sprawdzenie wykopu czy jest wolny od śmieci i pozostałości po szalowaniu fundamentów -należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypywania wykopów

### **8.2 Odbiory końcowe**

W czasie odbioru końcowego należy sprawdzić: -wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z pkt 1.4.1 -wskaźnik różnorodności zgodnie z pkt 1.4.2 -ocena wizualna wykonania zasypki

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie gruntu zasypowego wraz z jego zakupem. Cena także uwzględnia ułożenie gruntu, zagęszczenie gruntu i pielęgnacja. W cenie jednostkowej zawiera się oczyszczenie stanowiska roboczego i usunięcia będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu



## **M-11.01.08. Wykonanie nasypów**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nasypów.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

#### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą budowy nasypu z gruntu pochodzącego z dokopu z kruszywa naturalnego dowożonego samochodami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-02.01.01. "Wykonanie wykopów".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera.

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w ST D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

Dodatkowo przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca zobowiązany jest wykonać szczegółowy pomiar sytuacyjno-wysokościowy terenu. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia bieżących pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Kopie wyników wykonywanych pomiarów i obliczeń należy również dostarczyć do Inżyniera.

Płatność za wykonane roboty ziemne będzie wynikała z ilości mas ziemnych obliczonych przez

Wykonawcę na podstawie jego pomiarów zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ustalenia ogólne**

Zaleca się wykonywanie nasypów z pospółki. Ponadto dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 oraz ewentualnie dodatkowe wymagania określone w ST i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w przedmiotowej ST.

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

Wartość wskaźnika różnoziarnistości „U” gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza od 5. Do budowy nasypu należy stosować grunty o wskaźniku piaskowym  $WP > 35$  i zawartości cząstek mniejszych od 0,075 mm do 15% - zgodnie z PN-S-02205 Roboty ziemne; Wymagania i badania, s.21, tabl. 3.

#### **2.2. Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń z wykopów i dowożone samochodami**

Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń obejmują:

- rozdrobnione skały i minerały, gruboziarniste, twarde i średnioziarniste,
- żwiru i pospółki,
- piaski grube, średnie i drobne, naturalne i łamane,
- piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 15$
- żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)

- f) łupki przywęglowe przepalone
- g) wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%

### **2.3. Grunty i materiały z rozbiórki istniejących podbudów**

Do budowy nasypów dopuszcza się również stosowanie materiałów pozyskanych z rozbiórki istniejących podbudów z kruszywa łamanego lub naturalnego pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w ST.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Do robót ziemnych należy stosować sprzęt wg ST-D-02.01.01. Wykonywanie wykopów. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Do wykonywania robót dopuszcza się każdy rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport gruntu**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie nasypów**

#### **5.2.1. *Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu***

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00. „Roboty przygotowawcze”. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Minimalne wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być nie mniejsze niż 0,95. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### **5.2.2. *Ogólne zasady wykonywania nasypów***

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Zaleca się, aby grubość warstwy została ustalona na próbnym odcinku w

obecności Inżyniera lub jego reprezentanta. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo a ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

#### *5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów*

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, o wartości określone w PN-S-02205 p. 2.10.2 str. 28.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny zaakceptowany przez Inżyniera.

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

#### *5.2.4. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych*

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów przewilgoconych ( $W > W_{opt.}$ ) zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerywane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

#### *5.2.5. Zagęszczenie gruntu*

Wymagania dla zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.

#### *5.2.6. Dokładność wykonania nasypów*

Odchylenie osi korpusu ziemnego nasypu w planie od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 5$  cm a w profilu  $+1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość korpusu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań.

Pochylenie skarp nie może się różnić od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości robót ziemnych wykonuje się zgodnie z ST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów”. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i poleceniach Inżyniera. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem nasypów jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie, choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne dotyczące płatności**

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra sześciennego [m<sup>3</sup>] wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie sprzętu,
- szczegółowy pomiar sytuacyjno-wysokościowy terenu,
- bieżące pomiary wykonanych robót ziemnych,
- przygotowanie podłoża pod nasypy (oczyszczenie, zagęszczenie stopnie),
  - ew. ulepszenie podłoża w przypadku braku możliwości uzyskania właściwych wskaźników zagęszczenia,
  - ew. załadunek i transport materiału z rozbiórki podbudów do miejsca wbudowania,
  - pozyskanie gruntu z dokopu, jego odspojenie, załadunek na środki transportowe i transport do miejsca wbudowania,
  - dowieszenie materiału samochodami
  - wbudowanie dostarczonego materiału w nasyp,
  - zagęszczenie nasypu do wielkości podanej w ST,
  - profilowanie korony i skarp nasypu zgodnie z dokumentacją projektową,
  - plantowanie (obrobienie na czysto) skarp nasypu, profilowanie skarp dokopu, odwodnienie terenu robót ziemnych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych, rekultywacje terenu.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. N-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-60/B -04493 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-85/P-04613 Metody badań wyrobów włókienniczych. Płaskie wyroby włókiennicze.
7. PN-85/P-04626 Wyznaczanie masy liniowej i powierzchniowej.
8. PN-85/P-04638 Metody badań wyrobów włókienniczych. Płaskie wyroby włókiennicze.
9. BN-64/8931-01 Wyznaczanie siły zrywającej i wydłużenia przy zerwaniu metodą pasków.
10. BN-64/8931-02 Metody badań wyrobów włókienniczych. Wyznaczanie wytrzymałości na przebicie.
11. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
12. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
13. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

### **10.1.Przepisy dodatkowe**

Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.





## **M.12.00.00        ZBROJENIE**

### **M.12.01.00        Stal zbrojeniowa**

#### **M.12.01.01        Zbrojenie betonu stalą kl. A-I**

#### **M.12.01.02        Zbrojenie betonu stalą kl. A-II, A - III**

### **1.     Wstęp**

#### **1.1.     Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu obiektu mostowego.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

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

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

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

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00.

##### **1.4.1.     Pręty stalowe wiotkie**

- pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy     do 40 mm

##### **1.4.2.     Zbrojenie niesprężające**

- zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną, szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST DM.00.00.00 " Wymagania ogólne."

### **2.     Materiały**

#### **2.1.     Stal zbrojeniowa**

##### **2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej.

Klasa A - I - okrągła, gładka, St3SX -b, St3S -b o średnicach od 5.5 mm do 40 mm  
 Klasa A - II - okrągła, żebrowana 18G2 -b o średnicach od 6 mm do 32 mm Klasa A - III -  
 okrągła, żebrowana RB500W o średnicach od 6 mm do 32 mm

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

gatunek stali – St3SX –b,	5.5 ÷ 40
średnica pręta lub walcówki w mm	240
granica plastyczności Re (min) w MPa	370 ÷ 460
wytrzymałość na rozciąganie w MPa	24
wydłużenie (min) w %	
zginanie o kąt $\alpha$ (d – średnica trzpieni, a – gr. Próbk w mm)	$d + 2a, \alpha = 180^\circ$
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	240
wytrzymałość obliczeniowa w MPa	200
gatunek stali 18G2-b	6 ÷ 32
średnica pręta lub walcówki w mm	355
granica plastyczności Re (min) w Mpa	490 ÷ 620
wytrzymałość na rozciągania	20
wydłużenie (min) w %	
zginanie o kąt $\alpha$ (d – średnica trzpieni, a -gr. Próbk w mm)	$d = 3a, \alpha = 180^\circ$
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	355
wytrzymałość obliczeniowa w MPa	295
gatunek stali RB500W wg PN-EN 10027-1	
średnica pręta lub walcówki w mm	6 ÷ 32
granica plastyczności Re (min) w MPa	500
wytrzymałość na rozciąganie w MPa min	550
wydłużenie (min) w %	16
zginanie o kąt $\alpha$ (d – średnica trzpieni, a – gr. Próbk w mm)	$d = 4a, \alpha = 180^\circ$
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
wytrzymałość obliczeniowa MPa	375

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/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-82/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.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania :

sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem

sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215

sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215

sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215

próba rozciągania wg PN-80/H-04310

próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dają wynik pozytywny.

#### 2.1.4. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

#### 2.1.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych (elementów stalowych ) jako podkładek dystansowych.

### 3. Sprzęt

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. 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

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### 5. Wykonanie robót

5.1. 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 zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona 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. Pręty ucina się z dokładnością do 1.0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż

- 5 d	dla klasy A-I
-- 10 d	- dla klasy A-II, A-III

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicy zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## **5.3. Montaż zbrojenia**

### **5.3.1 Wymagania ogólne**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną ( PN-91/S-10042 ). Wymaga się stosowania stali klas: A-I, A-II, A- III dla elementów nośnych. 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.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy, niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali, zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

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. Montowanie zbrojenia

#### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania ( wg PN-9US-10042 pkt. 12.7.2.)

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- 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 jednostronne spoiny z płaskownikiem
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

#### 5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania ( wiązanie drutem ) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

#### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowym, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia , gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

cięcia prętów ( L - długość pręta wg projektu )

dla  $L \leq 6.0$  m  $w = \pm 10$  mm

dla  $L \geq 6.0$  m  $w = \pm 30$  mm

odgięcia ( odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)

dla  $L \leq 0.5$  m  $w = \pm 10$  mm

dla  $0.5$  m  $< L \leq 1.5$  m  $w = \pm 15$  mm

dla  $L > 1.5$  m  $w = \pm 20$  mm

usytuowanie prętów

otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu ) –  $w \leq 5$  mm

odchylenie plusowe ( h – jest całkowitą grubością elementu )

dla  $h \leq 0.5$  m  $w = 10$  mm

dla  $0.5$  m  $< h \leq 1.5$  m  $w = 15$  mm

dla $h > 1.5m$	$w = 20 \text{ mm}$
odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami ( $a$ – jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	
dla $a \leq 0.05 \text{ m}$	$w = \pm 5 \text{ mm}$
dla $a \leq 0.20 \text{ m}$	$w = \pm 10 \text{ mm}$
dla $a \leq 0.40 \text{ m}$	$w = \pm 20 \text{ mm}$
dla $a > 0.40 \text{ m}$	$w = \pm 30 \text{ mm}$

odchylenia w relacji od grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia ( $b$ - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	
dla $b \leq 0.25 \text{ m}$	$w = \pm 5 \text{ mm}$
dla $b \leq 0.25 \text{ m}$	$w = \pm 10 \text{ mm}$
dla $b \leq 1.50 \text{ m}$	$w = \pm 20 \text{ mm}$
dla $b > 1.50 \text{ m}$	$w = \pm 30 \text{ mm}$

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%

różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3\text{mm}$

dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25 \text{ mm}$

liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce

liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie

różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0.5 \text{ cm}$

różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2 \text{ cm}$

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę - zgodnie z punktem 2.1.3.

## 7. Obmiar robót

**M.12.01.01 Zbrojenie betonu stalą kl. A-I**

**M.12.01.02 Zbrojenie betonu stalą kl. A-II, A - III**

Jednostką obmiarową jest 1 kg . Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (m) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy (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 projekcie.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 8.3.

#### Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:  
 pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót  
 zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną

inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

### 8.3.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3.3. Odbiór robót

Odbiór 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 rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej,
- zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w DM.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

**M.12.01.01                      Zbrojenie betonu stalą St3SX-b i St3S-b ( klasa A - I )**

**M.12.01.02                      Zbrojenie betonu stalą 18G2-b ( klasa A - II ),  
RB500W( klasa A-III )**

Umowna cena jednostkowa obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" oraz montaż. zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

## 10. Przepisy związane

- PN-81/H-84023/06    Stal do zbrojenia betonu.*
- PN-91/5-10042        Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone.  
Projektowanie.*
- PN-82/H-93215        Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.*
- PN-63/B-06251        Roboty betonowe i żelbetowe do zbrojenia betonu.*
- PN-89/H-84002/06    Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.*
- PN-91/H-04310        Próba statyczna rozciągania metali.*
- PN-78/H-04408        Technologiczna próba zginania*





## **M.13.00.00                    BETON**

### **M.13.01.00                    BETON KONSTRUKCYJNY**

#### **M.13.01.05                    BETON USTROJU NIOSĄCEGO ( KLASY B-30 ) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm**

##### **1.        Wstęp**

##### **1.1.     Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje prace związane z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu.

Do M.13.01.05 - zaliczono: belkę podporęczową

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

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 oraz podanymi poniżej

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej  $1.8 \text{ kg/dcm}^3$  wykonany z cementu, wody kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowe - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm

1.4.5. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.6. 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.

1.4.7. 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.

1.4.8. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy ( np. B30 ) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie –  $R_b^G$  (l - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm , wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN88/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. Materiały

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich oraz "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyрекcję, Dróg Publicznych w 1990 r.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Rodzaje cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88B-3000

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-88/B-30000 o następujących markach:

marki "45" - do klasy betonu B30,  
marki "35" - do betonu klasy B25 i poniżej

Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-88/B-3000 oraz ponadto zgodnie z " Wymaganiami....." wydanymi przez Generalną Dyрекcyjną Dróg Publicznych wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

zawartość krzemianu trójwapniowego ( alitu )  $C_3A$  –  $50\pm 60\%$   
zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  - możliwie niska - do 7%  
zawartość alkaliów w przeliczeniu na  $N_2O$  najwyżej 0,6  
zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%  
zawartość sumy ( $C_4AF + 2C_3A$  ) ma być mniejsza od 20%.

Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości ( atest ) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań GDDP.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000.

Zakazuje

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

#### Badania podstawowych parametrów cementu

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni - można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

- Przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:
  - dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego
    - początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min.
    - koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.
  - dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego
    - początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min.
    - koniec wiązania najpóźniej po upływie 6 godz.

- Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:
  - wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm
  - wg próby na plackach - normalna.

Dotyczy cementów portlandzkich normalnie i szybkotwardniejących:

- 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, 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.

#### e) Magazynowanie i okres składowania

Dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte ( wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte ( budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włązy 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 jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych po upływie trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### 2.1.2. Kruszywo

##### Kruszywo grube - wymagania i badania

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 norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

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

3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonu klasy B 25 i poniżej można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm

Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm

Stosowanie grysów z innych skal dopuszcza się pod warunkiem , że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a wyniki badań spełniają poniższe wymagania ( dotyczy również grysów granitowych i bazaltowych ).

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

zawartość pyłów mineralnych - do 1%

zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i 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 (wg BN-84/6774-02 ) - do 10%

reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/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 dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Mrozoodporność żwiru , badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91B-06714/15

oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78IB-06714/16

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych  
wg PN-78B-06714/12

oznaczenie zawartości grudek gliny które oznaczają się jak zawartość zanieczyszczeń  
 obcych  
 oznaczenie zawartości pyłów mineralnych  
 wg PN-78B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/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-77/B06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

## 2.1.2.2. Kruszywo drobne - wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego 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%

Pasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- zawartość związków siarki - do 0.2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25% z
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Pasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom  
 niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznaczają się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Do betonów klas B30, należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych niżej i na rysunku 1.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Dla kruszywa do 16mm:

bok oczka sita	przechodzi przez sito w %
- 0.25 mm	3 ÷ 8
- 0.50 mm	7 ÷ 20
- 1.00 mm	12 ÷ 32
- 2.00 mm	21 ÷ 42
- 4.00 mm	36 ÷ 56
- 8.00 mm	60 ÷ 76
- 16.0 mm	100
- 31.5 mm	- - -

Dla kruszywa do 31.5 mm:

bok oczka sita	przechodzi przez sito w %
- 0.25 mm	2 ÷ 8
- 0.50 mm	5 ÷ 18
- 1.00 mm	8 ÷ 28
- 2.00 mm	14 ÷ 37
- 4.00 mm	23 ÷ 47
- 8.00 mm	38 ÷ 62
- 6.00 mm	62 ÷ 80
- 31.5 mm	100

Należy dążyć aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

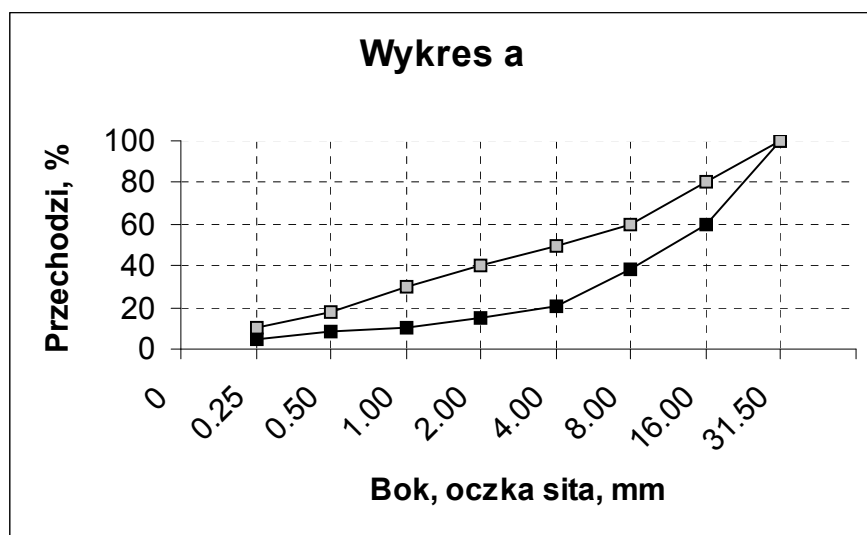
0.3 -dla betonów gęstoplastycznych

0.5 -dla betonów plastycznych

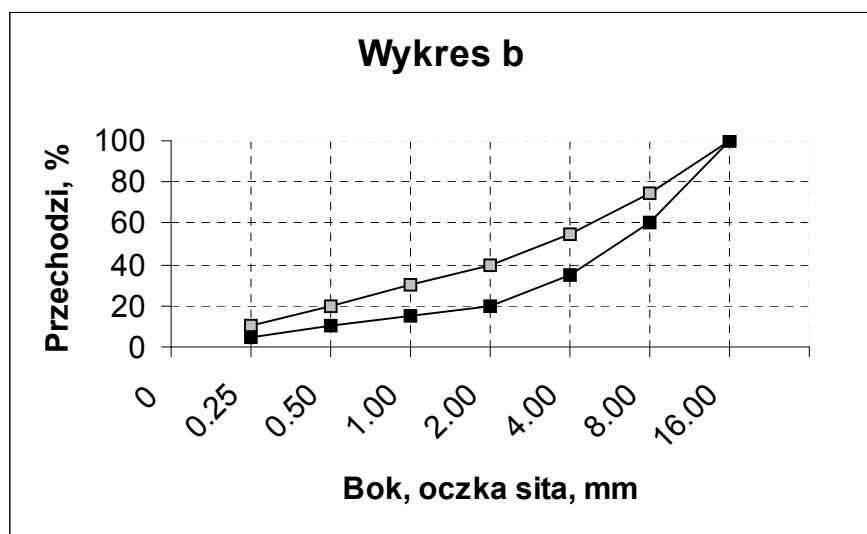
Zaleca się aby punkt piaskowy wynosił:

35 ÷ 40% przy kruszywie grubym do 16mm

30 ÷ 35% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.



Krzywe uziarnienia kruszywa: a – 0 ÷ 31.5 mm, b – 0 ÷ 16mm



Rys. 1. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa.

## Woda zarobowa – wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy N-88/B-32250.  
Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, woda ta nie wymaga badania.

## Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:  
napowietrzającym  
uplastyczniającym  
przyśpieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:  
napowietrzająco – uplastyczniających  
przyśpieszająco – uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć świadectwa dopuszczenia do ich stosowania, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać atest producenta.

## Mieszanka betonowa

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w projekcie technicznym.  
Wg wymagań Ministerstwa Komunikacji (pismo Nr GDDP-8-402/10/87 z dnia 31.07.1987r.) – poszczególne elementy konstrukcji mostowej w zależności od warunków eksploatacji, należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej:  
B25 - fundamenty  
B30 - pozostałe fundamenty i konstrukcje podpór (w tym masywne w środowisku agresywnym), konstrukcje nośne przęseł (monolityczne i prefabrykowane) z betonu zbrojonego, elementy wyposażenia (chodniki).

## Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:  
niaśkliwość - do 4% - badanie wg PN-88/B-06250  
mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) - badanie wg PN-88/B-06250  
wodoszczelność - większa od 0.8 MPa (W8)  
wskaźnik wodno-cementowy – w/c - ma być mniejszy od 0.5.

### 2.2. 1. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz z dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji, a mianowicie:

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0.5.

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 okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

37% - przy kruszywie grubym do 31.5 mm

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 zagęszczana przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszanki betonową należy wyznaczyć doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości 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:

400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30

450 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

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

- Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (RG) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.

- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 100°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1.3 R_{G_b}$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania ( np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury ), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

- Zawartość powietrza w mieszance betonowej badaną metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek

- napowietrzających

- wartości  $3.5 \div 5.5\%$  - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa  $0 \div 16\text{mm}$  wartości  $3 \div 5\%$  - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa  $0 \div 31.5\text{mm}$

- wartości  $4.5 \div 6.5\%$  - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa  $0 \div 16\text{mm}$

- wartości  $4 \div 6\%$  - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa  $0 \div 31.5\text{mm}$ .

- Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3. 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 wg PN-88/B-06250, nie mogą przekroczyć:

$\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve - Be

$\pm 10\text{ mm}$  przy pomiarze stożkiem opadowym.



Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, dokonać aparatem Ve - Be.  
Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Sprzęt

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:

przy zagęszczaniu wglębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.

przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. Transport

#### 4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

\* Środki do transportu betonu:

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).

Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

\* Czas transportu i wbudowania:

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 min. - przy temperaturze + 15<sup>0</sup>C

70 min. - przy temperaturze + 20<sup>0</sup>C

30 min. - przy temperaturze + 30<sup>0</sup>C

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.2. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy harmonogram 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  
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  
niezmiennność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały-rury, wpusty,  
sączki itp.)  
gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm:  
PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 oraz "Wymaganiami....."

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

#### **5.3.1. Dozowanie składników:**

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.

#### **5.3.2. Mieszanie składników**

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.

#### **5.3.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

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 i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Do zagęszczania i wyrównania powierzchni płyty betonowej wzmacniającej i ochronnej na

izolacji należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### 5.3.4. Zagęszczanie betonu

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  $5 \pm 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \pm 30$  sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość to zwykle wynosi  $0,3 \div 0,7$  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 belki (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.

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.

Mocowanie wibratorów powinno być trwale i sztywne

#### 5.3.5. Przerwy w betonowaniu

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 kierunku naprężeń głównych.

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

usuniecie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliska cementowego  
zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2 \div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm

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.

#### 5.3.6. Wymagania przy pracy w nocy

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.

#### 5.3.7. Pobranie próbek i badanie

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-88B-06250 i

dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz 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 betonu wg PN-88/B-06250 podano poniżej:

	Rodzaj badania	punkt wg normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu: - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	3.1 3.1 3.1	PN-88/B-04300 jw. jw.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa: - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	PN-78/B-06714 /10 /16 /13 /12 /18	j.w
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatkowe domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77 i świadectw dopuszczenia do stosowania	

	Rodzaj badania	punkt wg normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość Badania
Badania mieszanki	Urabialności	4.2	PN-88/B-06350	przy rozpoczęciu robót

betonowej	Konsystencji	4.2	j.w.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	j.w.	j.w.
	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5.1	j.w.	po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74B-06261 PN-74/B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-88B-06205	po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	j.w.	j.w.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	j.w.	j . w.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### 5.4.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do – 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperaturę mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### Pielęgnacja betonu

##### Materiały i sposoby pielęgnacji 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°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.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się liczył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/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.

Obciążanie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

## **5.6. Wykńczanie powierzchni betonu**

### **5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.

Pęknięcia są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 2,5 cm

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,50 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

Równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm

### **5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

Wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków.

Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

## **5.7 Rusztowania**

### **5.7.1. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie.**

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowe projekty robocze rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

Projekt rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP 31- " Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

Projekt rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z projektem

Zaleca się, do robót mostowych stosować rusztowania z elementów stalowych. Rusztowania stalowe powinny być opierane na fundamentach betonowych

Rusztowania konstrukcji mostowych powinny mieć możliwość regulacji wysokości.

Do rusztowań drewnianych należy stosować drewno: II klasy - na pale  
wbijane w grunt  
II klasy lub III klasy - na belki klatek podpierających konstrukcję na rusztowaniu  
IV i V klasy - na deski pomostu, poręcze i.t.p.

W uzasadnionych przypadkach zamiast drewna iglastego można stosować drewno dębowe.  
Dopuszcza się używanie podkładów kolejowych staroużytecznych na podłożu fundamentowe pod warunkiem uwzględnienia tego w obliczeniach statycznych.

Podstawową zasadą przy projektowaniu i wykonaniu rusztowań powinno być zapewnienie stabilności ich konstrukcji.

Przy sporządzaniu dokumentacji technicznej rusztowań należy przestrzegać zasad podanych poniżej i zawrzeć w niej m.in.:

1) Wielkość sił wewnętrznych i odkształcenia podpór i dźwigarów rusztowaniowych, określone dla najbardziej niekorzystnych przypadków obciążenia, a także wpływów temperatury zwłaszcza nierównomiernego nagrzania wysokich podpór.

Przewidywane zmiany wysokości podpór rusztowaniowych spowodowane różnicami temperatury w dzień i w nocy, w okresie wiązania betonu i zarysowania tym spowodowane. Sumaryczne przemieszczenia dźwigarów rusztowaniowych powinny uwzględniać stan techniczny połączeń - luzów.

Przemieszczenia trwałe wyznacza się przyjmując, że w styku drewna z drewnem osiadanie wyniesie 7mm , a w każdym styku drewna z metalem 3mm.

Osiadanie ażurowych konstrukcji stalowych nie powinno przekraczać 3mm na styk.

Osiadanie piaskownicy nie powinno być większe niż 0.5cm.

2) Dopuszczalne tolerancje wymiarowe dla danego obiektu.

Podniesienie wykonawcze z dokładnością do 1 mm uwzględniające:

odkształcenia sprężyste rusztowania  
odkształcenia trwałe rusztowania  
sprężyste odkształcenie przęseł od ciężaru własnego i obciążenia ruchomego  
odkształcenia trwałe wywołane skurczem i pęczaniem betonu  
odkształcenia wywołane sprężeniem konstrukcji  
odkształcenia od temperatury

3) Określenie rodzaju konstrukcji rusztowań ze szczególnym uwzględnieniem stężeń. Kolejność montażu i demontażu oraz terminy usuwania poszczególnych podpór rusztowania.

4) Opis przygotowania gruntu pod fundamenty, szczególnie prefabrykowane, spodziewane osiadania oraz zabezpieczenie przed odkształceniami spowodowanymi przemarzaniem gruntu. Miejsca, których przemarzanie powodowałoby deformację należy ocieplić np. piaskiem.

5) Program betonowania ustroju niosącego, w którym odcinki betonowania powinny być tak dobrane aby odkształcenia odpowiednich pól rusztowań były zakończone zanim beton zacznie twardnieć. W razie potrzeby należy przewidzieć zastosowanie środków opóźniających wiązanie betonu. Zamykanie przerw przeciwskurczowych nie może następować przed pełnym odkształceniem się rusztowania.

Rusztowania powinny posiadać urządzenia umożliwiające łatwe wyłączenie ich z pracy.

Akceptacja dokumentacji technicznej rusztowań przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od pełnej odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie, wykonanie i rozebranie rusztowań

#### 5.7.2. Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania.

Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-57/D-96000 i PN-59/D-96002

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne pod względem BHP i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń.

Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

Materiały stalowe rusztowań należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z instrukcją KOR/3.

#### 5.7.3. Pomiary osiadania w czasie realizacji robót

- Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

#### 5.7.4. Rozbiórka rusztowań

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej + 15°C można dla betonów mostowych przyjąć następujące terminy rozformowania (rozdeskowania)

- 3 dni albo  $R_{U15} > 10$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek i łuków.
- 6 dni albo  $R_{U15} > 15$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych i ścianowych

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

- 7 dni albo  $R_{U15} > 20$  MPa dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m
- 14 dni albo  $R_{U15} > 25$  MPa dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzwania niż +15°C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzenia wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można orientacyjnie przyjąć współczynnik do podanych wyżej czasów dojrzwania

- a) 1.5 - dla  $T_{sr} = + 10^{\circ}C$
- 2.0 - dla  $T_{sr} = + 5^{\circ}C$

- b)
- c)



3.0 - dla  $T_{sr} = + 10^{\circ}\text{C}$

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$T_{sr} = (T_7 + T_{13} + 2T_{21}) / 4$$

Przypadek c) można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R-U15

Gdy temperatura dobową spada poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy zaliczać do czasu twardnienia betonu.

Rozbiórkę rusztowań montażowych i roboczych należy wykonać po wykonaniu wszystkich robót dla których zostały przewidziane.

#### 5.7.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań.

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną, a poszczególnymi elementami (tj. ściankę rury, półka lub środkiem kształtownika) są następujące:

dla części pionowych - 0,001 L, 1,5 mm

dla części poziomych - 0,001 L, 1,5 mm

– Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

1 mm - dla otworów do 20 mm

1,5 mm - dla otworów powyżej 20 mm

1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)

2 mm - dla skośności otworów

oraz 3% grubości łączonych elementów

– Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych

3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów

2 cm - w rzędnych oczepów

– Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu

10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

– Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą:

5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów

10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki

##### 5.7.5.1. Kontrola i odbiór rusztowań..

Rusztowania podlegają:

- badaniom i odbiorowi po wykonaniu montażu
- badaniom okresowym w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Badanie i odbiór po wykonaniu montażu obejmuje:

- sprawdzenie materiałów

- sprawdzenie osi podłużnej o poprzecznej oraz ustawienia w pionie
- sprawdzenie podpór
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych
- sprawdzenie połączeń na śruby
- sprawdzenie naciągów i stężeń
- sprawdzenie posadowienia
- sprawdzenie belek wieńczących jarzma
- sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy
- sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcji obiektu
- sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie
- sprawdzenie uziemienia rusztowań

Badanie rusztowań w czasie ich eksploatacji obejmują:

- sprawdzenie wychylenia z pionu
- sprawdzenie wielkości osiadania
- sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia i odkształcenia elementów konstrukcji
- sprawdzenie połączeń na śruby
- sprawdzenia podpór
- sprawdzenie pomostów i poręczy

5.7.6. Odbiór rusztowań stalowych powinien być dokonany zgodnie z normą BN-70/9080-02

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokoły, które powinny zawierać:

a/ protokół badań po montażu

- skład komisji i datę wykonania badań - zakres badań

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji

- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne - ocenę komisji przeprowadzającej badania

b/ protokół badań w czasie eksploatacji:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów - wykaz zauważonych usterek
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

## **5.8. Deskowania**

### **5.8.1. Uwagi ogólne**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) powinny być wykonywane według projektu technicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach

- PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. projektowanie.
- PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- PN-81B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Konstrukcja deskowań powinna być prowadzana na siły wywołane:

- a) parciem świeżej masy betonowej 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.

#### 5.8.2. Materiały

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe). Deskowania należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm, maksymalna szerokość 18 cm

#### 5.8.3. Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach  $2 \div 4$  cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowanie wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia, zmianę rozmieszczenia powinien zatwierdzić Inżynier. Zaleca się wykonanie uszlachetniania powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejka, płytami z tworzyw, warstwami z żywic.

#### 5.8.4. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber 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 żeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m) + 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

#### 5.8.5. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów 1/2001
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/4001
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/2501

## 6. Kontrola jakości robót

Badania i pomiary do kontroli jakości przeprowadzane są na koszt Wykonawcy, w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 6.1 Badania kontrolne betonu

#### 6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję mostu 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
- próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać komisyjnie z udziałem przedstawicieli nadzoru, zapewniając ich oznaczenie w sposób gwarantujący autentyczność.

W przypadku konieczności wstrzymania robót na czas oczekiwania na rozstrzygające wyniki badań betonu, Wykonawca nie może wysuwać roszczeń z tego tytułu.

Wykonawca ma obowiązek dokonać wyburzeń na własny koszt konstrukcji, której beton nie spełnia wymagań niniejszej specyfikacji.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą

a następnie  
PN-88B-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.

W przypadku gdy warunki a) lub b) normy nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy (uwzględniając zalecenia wyżej wymienione).

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określana na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  mniejszej niż 15  
 $R_{i\min} \geq \alpha R_b^G$  (warunek 2 normy PN-88/B-06250) gdzie:  
 $R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z  $n$  próbek  
 $\alpha$  - współczynnik zależy od liczby próbek  $n$  wg zestawienia poniżej  
 $R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana
- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| Liczba próbek $n$ od 3 do 4  | współczynnik $\alpha = 1.15$ |
| Liczba próbek $n$ od 5 do 8  | współczynnik $\alpha = 1.10$ |
| Liczba próbek $n$ od 9 do 14 | współczynnik $\alpha = 1.05$ |
- W przypadku, gdy warunek ( 2 ) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający

danej klasie, jeżeli  
 $R_{i \min} \geq R_b^G$  ( 3 )

Oraz  
 $R \geq 1.2 R_b^G$  ( 4 ) gdzie:  
R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru 5 normy

- b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15, zamiast warunku nr 2 obowiązuje warunek  
 $R - 1.64s > R_b^G$  ( 6 ) w którym  
R - średnia wartość według wzoru 5 normy  
s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone ze wzoru nr 7 normy. W przypadku , gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru 7 normy jest większe od wartości 0.2R, gdzie R według wzoru 5 normy , zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

#### 6.1.2. Nasiąkliwość betonu

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-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.  
Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### 6.1.3. Mrozoodporność betonu

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 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

#### 6.1.4. Wodoszczelność betonu

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 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

#### 6.2.1. Uwagi ogólne

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Ponadto tolerancje wymiarowe i inne wymagania dotyczące przęseł mostów betonowych i żelbetowych są następujące

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) długość przęsła  $\pm 2$  m
- b) rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm
- c) oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm
- d) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm
- e) wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm
- f) grubość płyty pomostu  $\pm 0.5$  cm
- g) rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Tolerancje wymiarowe

Fundamenty:

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.

Konstrukcje przęsł:

Usytuowanie w planie (w stosunku do osi) -  $\pm 10$  mm.

Wysokości (h jest wielkością podstawową):

$h \leq 0.50$ m	-	$\pm 5$ mm
$0.50 \text{ m} < h \leq 1.50$ m	-	$\pm 10$ mm
$1.50 \text{ m} < h \leq 3.00$ m	-	$\pm 15$ mm
$3.00 \text{ m} < h \leq 10.0$ m	-	$\pm 20$ mm
$10.0 \text{ m} < h$	-	$\pm 0.002L$ .

Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:

$L \leq 0.50$ m	-	$\pm 5$ mm
$0.50 \text{ m} < L \leq 1.50$ m	-	$\pm 10$ mm
$1.50 \text{ m} < L \leq 3.00$ m	-	$\pm 15$ mm
$3.00 \text{ m} < L \leq 10.0$ m	-	$\pm 20$ mm
$10.0 \text{ m} < L$	-	$\pm 0.002L$ .

Ogólne wymiary konstrukcji:

$L \leq 15.0$ m	-	$\pm 5$ mm
$15.0 \text{ m} < L \leq 30.0$ m	-	$\pm 30$ mm
$30.0 \text{ m} < L$	-	$\pm 0.001$

Prostoliniowość:

$L \leq 3.00$ m	-	$\pm 10$ mm
$3.00 \text{ m} < L \leq 6.00$ m	-	$\pm 15$ mm
$6.00 \text{ m} < L \leq 10.0$ m	-	$\pm 20$ mm
$10.0 \text{ m} < L \leq 20.0$ m	-	$\pm 30$ mm
$20.0 \text{ m} < L$	-	$\pm 0.0015L$ .

Zwiechrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):

$L \leq 3.00$ m	-	$\pm 10$ mm
$3.00 \text{ m} < L \leq 6.00$ m	-	$\pm 15$ mm
$6.00 \text{ m} < L \leq 12.0$ m	-	$\pm 20$ mm
$12.0 \text{ m} < L$	-	$\pm 0.002L$ .

Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):

$h \leq 3.00$ m	-	$\pm 10$ mm
$3.00 \text{ m} < h \leq 6.00$ m	-	$\pm 12$ mm
$6.00 \text{ m} < h \leq 12.0$ m	-	$\pm 15$ mm
$12.0 \text{ m} < h \leq 20.0$ m	-	$\pm 2$ mm
$20.0 \text{ m} < h$	-	$\pm 0.0015L$ .

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. M. 13.01.05 BETON USTROJU NIOSACEGO (KLASY B30) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM**

Jednostką obmiaru jest  $1 m^3$  betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od  $6 cm^2$ . Obmiar obejmuje wykonanie robót przy wspornikach płyt pomostu, płytach przejściowych, betonie ochronnym na izolacji płyt przejściowych, wypełnieniu chodników, strefach przydylatacyjnych konstrukcji nośnej.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem 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 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**

### **9.1. M. 13.01.05 BETON USTROJU NIOSACEGO (KLASY B30) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM**

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie podłoża, wykonanie deskowania, rusztowania, przygotowanie, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu, rozbiórek, deskowania, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy. Wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie. W cenie należy uwzględnić również koszty związane z zamontowaniem marek stalowych PP 1.

## **10. Przepisy związane**

PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cechy fizycznych.
PN-88/B/30000	Cement portlandzki
PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami
PN-88/B-30002	Cement specjalny
PN-88/B-30011	Cement portlandzki szybkotwardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw. Pismo Ministerstwa Komunikacji nr GDDP-8-402/17/87 z dnia 31.01.1987r.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składowych
BN-70/9082-01	Rusztowania drewniane budowlane.
WP-D, DP31	Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie jamistości
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone, Projektowanie
PN-74/B-0261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.

PN-75/D-

"Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych ". Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/ 90 z dnia 3 stycznia 1990 r.



## **M-15.00.00. IZOLACJA**

### **M-15.02.02. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

##### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

##### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Roztwór asfaltowy - (np. Abizol R, Abizol P)**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

#### **2. MATERIAŁY**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem \*0 roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R) \* 1 roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

#### **4. TRANSPORT**

Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Zgodność z Rysunkami**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Rysunkami. Odstępstwa od Rysunków muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

### **5.2. Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M. 13.00.00

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

### **5.3. Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem.

### **5.4. Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

### **5.5. Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1** Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

\*2 sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania \*3

sprawdzenie jakości gruntowania

\*4 sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta

\*5 kontrola ilości warstw.

### **6.2 Opis badań**

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Rysunkami należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

### **6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z pkt. 6.1.

### **6.4 Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- \* sprawdzenie zgodności z Rysunkami,
- \* sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
- \* sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* świadectwa dostaw materiałów,
- \* protokół odbiorów częściowych,
- \* zapisy w dzienniku budowy.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-90/B-24620. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.



## **M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJACE**

### **M.19.01.02. BARIERY OCHRONNE STALOWE**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

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

- montaż barier mostowych typu SP-04

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobiegania wyjechania pojazdu z korony drogi.

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

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

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Bariery**

Stosuje się mostowe Bariery ochronne typu SP-04 wg. Karty nr 02.04. „Katalogu drogowych barier ochronnych”. Rozstaw słupków wg Dokumentacji Projektowej.

##### **2.2. Bariery sztywne**

Stosuje się stalowe bariery sztywne wg dokumentacji technicznej

Dla elementów bariery-poręczy stosuje się stale gatunków:

- dla słupków i podstawy słupków stal St3SX, St3SY wg PN-72/H-84020
- dla pozostałych profili: gatunek St3SX, St3SY wg PN-72/H-84020.

Do spawania należy używać elektrod gatunku ER 146 (E 432 R 11) wg PN-88/M-69433.

### **3. Sprzęt**

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

### **4. Transport**

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

### **5. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery.

5.2. Bariery typu SP-04

- Montaż barier rozpoczyna się od wstawienia kotew słupków równocześnie z montażem zbrojenia belki podporeczowej. Kotwy te muszą być ustawione w przewidzianych projektem rozstawach. Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania belki podporeczowej. Wyżej wymienione czynności wchodzą w zakres ST 13.00.00 Beton.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów bariery sztywnej przez cynkowanie ogniowe Zn200.

### **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu podlega prawidłowość zamocowania barier, ochrona antykorozyjna oraz przebieg barier w rzucie (zgodny z geometrią mostu).

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest *1m* wykonanej, zmontowanej bariery.

### **8. Odbiór robót**

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi podlega: ustawienie marek stalowych do mocowania słupków barier.

8.2. Odbiór końcowy.

Sprawdzenie wg zasad zgodnie z pkt. 6.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wykonanie montażu i pozytywny wynik odbioru barier ochronnych. W cenę należy wliczyć koszty nabycia niezbędnych materiałów.

## **10. Przepisy związane**

### *10.1 Normy*

1. PN-88,11-84020 *Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania Gatunki*
2. PN-81-H-84023 *Stal określonego zastosowania. Gatunki.*
3. PN-81-H-84023/06 *Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.*
4. PN-88/M-69433 *Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.*

### *10.2 Inne dokumenty*

1. "Katalog drogowych barier ochronnych" - opracowanie "7ransprojektu" Warszawa ze stycznia 1993r.





## **M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE**

### **M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE**

#### **M.20.01.05. PODSYPKI PIASKOWE**

##### **1. Wstęp**

###### **1. 1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszych specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podsypki cementowo-piaskowej.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podsypki cementowo-piaskowej.

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

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.M.00.00.

##### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

- piasek średni o frakcji do 3mm.
- cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5

##### **3. Sprzęt**

Sprzęt winien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie organizacji robót zaakceptowany przez Inżyniera.

##### **4. Transport**

Piasek może być przewożony dowolnymi środkami. Należy go umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

Cement transportować specjalistycznym pojazdem do przewozu cementu. Dobór środka transportu w zależności od ilości przewożonego cementu i wg uznania wykonawcy.

##### **5. Wykonywanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Techniczny organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

## **6. Kontrola jakości**

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest  $1m^3$  podsypki cementowo-piaskowej.  
Ilość robót określa się na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych ilości robót.

## **8. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają tylko odbiorowi końcowemu podlegającemu na stwierdzeniu zgodności wykonanego zakresu prac z przewidzianym w dokumentacji projektowej.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest  $1m^3$  wykonanych robót zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania.  
Cena jednostkowa obejmuje:  
– zakup i transport materiałów,  
– wykonanie podsypki.

## **10. Przepisy związane**

### *10.1. Normy.*

- |                  |  |        |
|------------------|--|--------|
| 1. PN-84/8-01080 | <i>Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział</i>        | 2. BN- |
|                  | <i>zastosowanie według własności fizyczno mechanicznych.</i> |        |
| 70,6716-02       | <i>Materiały kamienne. Kamień łamany.</i>                    |        |
| 3. PN-88/8062502 | <i>Beton zwykły.</i>   |        |

## **M-20.06.01 ROWY (w przypadku robót remontowych i utrzymaniowych)**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontowaniem i utrzymaniem rowów .

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odbudową korpusu drogowego wraz z remontem przepustu oraz systemu odwodnienia drogi powiatowej 4467S Bestwinka - Bestwina.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowów.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych**

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

- koparek podsiębirnych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Oczyszczenie rowu**

Oczyszczenie cieku polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

### **5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu**

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne cieku, zgodne z PN-S-02204 [1]:

- a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- b) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny cieku powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny cieku nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
  - matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

### **5.4. Roboty wykończeniowe**

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami 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. Pomiary cech geometrycznych remontowanego cieku i skarp**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m
3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m

#### **6.2.1. Spadki podłużne rowu**

Spadki podłużne cieku powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

#### **6.2.2. Szerokość i głębokość**

Szerokość i głębokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.3. Powierzchnia skarp**

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

### **10.2. Inne materiały**

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne