

---

**Projekt budowy układu komunikacyjnego przy  
nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie  
ul. Gimnazjalnej).**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH (STWIORB)**

---

---

# ST.00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Określenia podstawowe

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

**Budowla drogowa** - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

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

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

**Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Książka Obmiarów** - 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 Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera (wymagane w zależności od decyzji Inżyniera).

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.

- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

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

---

---

**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.

**Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

**Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

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

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

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

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

**Kosztorys Ofertowy** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie, jako tworzące część terenu budowy.

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

## 1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 1.4.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w Umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz jeden komplet Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja

- **Dokumentacja Projektowa która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:**  
Wykonawca otrzyma od Inżyniera po przyznaniu kontraktu 1 egzemplarz projektu wykonawczego.

-**Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:**

---

---

Jeżeli zajdzie taka konieczność Wykonawca we własnym zakresie opracuje projekt tymczasowej organizacji ruchu.

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

Dokumentacja Projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

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

W przypadku rozbieżności wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie 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 wykazywać 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 niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

#### **a) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### **b) Roboty modernizacyjne/przebudowa i remont („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów we należyтым stanie technicznym (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.- za wyjątkiem zimowego utrzymania: odśnieżania, posypywania) na terenie protokólnie przekazanego placu budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy w formie i zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Następnie po uzyskaniu akceptacji Inżyniera uzgodni projekt z odpowiednim zarządem drogi, organem zarządzającym ruchem. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca

---

---

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

**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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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.

#### **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, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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.

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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy 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 niespełniających 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 odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

---

---

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie 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 zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień, podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowi ono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. MATERIAŁY**

1. Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:
    - 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
    - 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
    - 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.
-

- 
3. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo specyfikacjom technicznym, o których mowa w ust. 1 pkt 1, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności.
  4. Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do niniejszej ustawy.
  5. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej może określić, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobac Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.
  6. W rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 4, należy określić normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

***Koszt zakupu zatwierdzonych przez Inżyniera materiałów niezbędnych do wykonania zadania ponosi Wykonawca.***

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

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów.

#### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

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

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

#### **2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i 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 odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **2.4. 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 tydzień przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

---



---

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez 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 wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, 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 umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

---

---

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny 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. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę, na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

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 określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, do świadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. 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.

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

### **6.2. 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
  - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1. i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

---

---

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w 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.

### 6.3. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, następujące dokumenty:

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

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje je go natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do propozycji tabeli elementów rozliczeniowych.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie Ofertowym 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 częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### 7.2. Zasady określania ilości Robót i 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. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi załączonymi do tabeli elementów rozliczeniowych. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu 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 powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od 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 ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego 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 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 ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i 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**

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 zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
5. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.

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 Kosztorysu.

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę 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 obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Roboty Nieprzewidziane**

Roboty nieprzewidziane są to roboty, które nie można było przewidzieć na etapie projektowania oraz takie, które wynikły w trakcie realizacji robót.. Roboty nieprzewidziane, po uzgodnieniu zakresu z Inżynierem, wymagają akceptacji zamawiającego. Zgłaszanie oraz akceptacja robót nieprzewidzianych wymaga formy pisemnej.

### **9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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.

- a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- b) Opłaty/dzierżawy terenu
- c) Przygotowanie terenu

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

---

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY**

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- 3. Ustawa z 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych.
- 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz u rządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

---

## ST 01.01.01 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 11.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz innych elementów i urządzeń związanych z wykonywaną inwestycją.

Zakres robót obejmuje:

- a) zabezpieczenie lub przeniesienie geodezyjnych punktów poligonowych i reperów,
- b) wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) wyznaczenie pozostałych urządzeń drogowych i innych urządzeń towarzyszących,
- f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- g) wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zrealizowanych robót budowlanych. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza w zakresie kanalizacji deszczowej i przyłączy deszczowych sporządzona ma być na mapach i szkicach wraz z wykazem współrzędnych w postaci elektronicznej przy obiektach o ilości punktów większej niż 20, zapisanych na typowych nośnikach informatycznych w formacie pliku \*.txt, jako kopia materiału przekazanego do ośrodka geodezyjnego. Na odwrocie szkicu należy zamieścić wykaz współrzędnych. Współrzędne i rzędne należy podawać z dokładnością do co najmniej dwóch miejsc po przecinku.
- h) wykonanie mapy geodezyjnej powykonawczej, inwentaryzacyjnej sytuacyjno – wysokościowej przyjętej w Zarządzie Geodezji i Katastru Miejskiego GEOPOZ - 6 egz. + wersja elektroniczna na nośniku CD lub DVD (gdy mapa wykonywana jest w formie elektronicznej),
- i) wymianę zniszczonych lub uszkodzonych znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, znajdujących się na placu budowy przekazanym przez Zamawiającego jak i nieruchomościach osób trzecich, zajmowanych przez Wykonawcę na potrzeby wykonania przedmiotu zamówienia. Czynności, do których zobowiązany jest Wykonawca określa Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) pomiar wysokościowy w osi i w innych charakterystycznych miejscach trasy,
  - b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
-



- 
- c) wyznaczenie parametrów łuków pionowych i poziomych,
  - d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
  - e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

### 11.3. Kody wspólnego słownika zamówień

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

### 11.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Uprawniony geodeta** - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe nadane zgodnie z Ustawę z dnia 17.05.1989r. "Prawo Geodezyjne i Kartograficzne" z późniejszymi zmianami z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę, do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.

**1.4.3. Inwentaryzacja powykonawcza** - jest to geodezyjna dokumentacja wykonana i przekazana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

## 12. MATERIAŁY

### 12.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 12.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wyznaczaniu osi trasy, granicy pasa drogowego i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- a) paliki drewniane o średnicy 5÷8cm i długości 0,3÷0,6m,
- b) farba chlorokauczukowa,
- c) dla punktów utwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości 5÷8cm.

## 13. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

---

---

## **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- a) teodolity lub tachimetry,
- b) niwelatory,
- c) dalmierze,
- d) tyczki,
- e) łąty,
- f) taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **14. TRANSPORT**

### **14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **15. WYKONANIE ROBÓT**

### **15.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **15.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7) przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z ODGiK).

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru/Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru/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 Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

---

---

### **15.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

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

### **15.4. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy Wykonawca wykona w oparciu o dokumentację projektową przekazaną przez Zamawiającego oraz inne dane geodezyjne pozyskane przez Wykonawcę m.in. pobrane z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

### **15.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **15.6. Wyznaczenie pozostałych urządzeń**

Wyznaczenie pozostałych urządzeń drogowych, mostowych i infrastruktury technicznej obejmuje wyznaczenie ich zgodnie z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

---

---

## **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **16.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

## **17. OBMIAR ROBÓT**

### **17.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **17.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) odtworzonej trasy w terenie.

## **18. ODBIÓR ROBÓT**

### **18.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór robót jest to ocena robót wykonanych przez Wykonawcę. Odbioru robót należy dokonywać zgodnie z przepisami zawartymi w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **18.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi.

## **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **19.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót pomiarowych obejmuje:

- a) zakup i transport materiałów i sprzętu,
  - b) wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych,
  - c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
  - d) wyznaczenie parametrów łuków poziomych i pionowych,
  - e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy,
  - f) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
-

- 
- g) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
  - h) wyznaczenie innych urządzeń drogowych, mostowych i związanej z inwestycją infrastruktury technicznej,
  - i) wykonanie mapy geodezyjnej powykonawczej – 6-egz. + wersja elektroniczna na nośniku CD lub DVD (przyjętej w Ośrodku Geodezyjnym)
  - j) koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji, związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenia do stanu pierwotnego.

## **20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

---

## ST 01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zdjęciu warstwy humusu i obejmują:

- a) zdjęcie warstwy grubości średnio 30cm,
- b) sprzymowanie humusu w bliskości robót (humus do wywozu, nie nadający się do ponownego wbudowania),
- c) załadunek i odwiezienie humusu na składowisko,

Uwaga: Warstwa humusu z terenu inwestycji nadaje się do ponownego wbudowania i stanowi własność Wykonawcy oraz zostanie odtransportowana na koszt i staraniem Wykonawcy na składowisko. Koszt składowania humusu poniesie Wykonawca.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

##### 1.4.1. Warstwa humusu – warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

---

---

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do robót

Roboty związane ze zdjęciem warstwy humusu będą wykonywane mechanicznie i ręcznie.

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- a) równiarka, spycharka – zdjęcie warstwy humusu i sprzymowanie,
- b) ładowarka, koparka – załadunek humusu na środki transportu,
- c) szpadle, łopaty oraz inny sprzęt do ręcznego wykonania robót ziemnych

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Zdjęty humus (ziemi roślinnej) odkładany będzie na przyzmy (hałdy) i transportowany dowolnymi środkami transportu samowładowczego

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

**Zgarnięcie warstwy humusu** – warstwę humusu przeznaczoną do zdjęcia określa Dokumentacja Projektowa. Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy koparką wieloczynnościową z wymiennym osprzętem lub spycharką. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami. Humus przeznaczony do wbudowania należy sprzymować na Placu Budowy.

**Załadunek i transport humusu** – humusu zostanie odtransportowany na odkład. Załadunek odbędzie się sprzętem wymienionym w punkcie 3 niniejszej ST, a przewóz samowładowczymi środkami transportu, będącymi w dyspozycji Wykonawcy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontroli robót podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

---

- 
- a) powierzchnia oraz grubość zdjętej warstwy humusu,
  - b) prawidłowość sprzymowania humusu

Kontroli podlega również zgodność wykonania robót z normą PN-B-06050

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjęcia warstwy humusu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru/Inżyniera, jeżeli ocena prawidłowości i kompletności ich wykonania okazała się pozytywna.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania robót polegająca na usunięciu warstwy humusu obejmuje:

- a) prace pomiarowe, oznakowanie prowadzonych robót i prace przygotowawcze,
- b) mechaniczne i ręczne zdjęcie warstwy humusu,
- c) sprzymowanie humusu na Placu Budowy,
- d) załadunek i wywóz na odkład (składowisko) wraz z kosztami utylizacji (składowania),
- e) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1] PN-B-06050 z 1999r. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

---



---

## ST 01.02.03 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ULIC I OGRODZEŃ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB

i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych i obejmują:

- a) rozbiórka nawierzchni bitumicznej jezdni,
- b) rozbiórka nawierzchni betonowej,
- c) rozbiórka nawierzchni chodników z kostki brukowej oraz o nawierzchni bitumicznej,
- d) rozbiórka nawierzchni z płyt ażurowych oraz płytek chodnikowych,
- e) rozbiórka podbudowy betonowej chodnika,
- f) rozbiórka podbudowy z kruszywa łamanego,
- g) rozbiórka obrzeży betonowych,
- h) rozbiórkę krawężników betonowych na ławie betonowej,
- i) rozbiórki ogrodzeń i bram, (materiał do utylizacji)
- j) rozbiórka ogrodzeń i bram (elementy do przestawienia),
- k) rozbiórka elementów bezpieczeństwa ruchu,

Uwaga: Materiały rozbiórkowe będące w pasie drogowym stanowią własność Wykonawcy. Nie dotyczy to materiałów rozbiórkowych oznakowania pionowego (tarczy znaków, słupków znaków, słupków hektometrowych, elementów bezpieczeństwa ruchu), destruktu asfaltowego, humusu (jeżeli nadaje się do ponownego wbudowania), kostki betonowej, krawężników, wiat autobusowych oraz innych materiałów które nadają się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego. Materiały te Wykonawca na własny koszt i własnym staraniem wywiezie w miejsce wskazane przez siebie lub ewentualnie przez Zamawiającego.

Pozostałe materiały z rozbiórki odtransportowane będą na odpowiednie składowisko Wykonawcy i utylizowane na jego koszt przy zachowaniu ustaleń Dz. U. z 2013 r. poz. 21 – Ustawa z 14.12.2012 „O odpadach”.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

---

---

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do robót

Roboty związane z rozbiórką elementów ulic i ogrodzeń będą wykonywane ręcznie i mechanicznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) samochody ciężarowe do ewentualnego wywozu gruzu,
- b) ładowarki,
- c) młoty pneumatyczne,
- d) piła do nawierzchni.

## 4. TRANSPORT

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wyznaczenie elementów ulic i ogrodzeń przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

#### 5.2.3. Rozbiórka warstw podbudowy.

Powyższe roboty należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

#### 5.2.4. Rozbiórka warstw zjazdów.

Powyższe roboty należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

#### 5.2.5. Rozbiórka krawężników

---

---

Rozbiórkę krawężników betonowych należy wykonać mechanicznie lub ręcznie. Ławy betonowe należy rozebrać przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

#### **5.2.6. Rozbiórka znaków drogowych**

Rozbiórkę znaków drogowych należy wykonać mechanicznie lub ręcznie. Elementy betonowe (fundament) rozebrane zostaną przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

#### **5.2.7. Rozbiórka ogrodzeń**

Ogrodzenie należy przestawić zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozbiórkę ogrodzenia należy wykonać mechanicznie lub ręcznie. Elementy betonowe (fundament) rozebrane zostaną przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiaru są:

- a) dla poszczególnych warstw nawierzchni i podbudowy – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- b) dla krawężników, – m (metr),
- c) dla znaków drogowych wraz z fundamentem, – szt. (sztuka),
- d) dla ogrodzenia i bram – m (metr),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania poszczególnych robót rozbiórkowych obejmuje:

- a) wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
  - b) oznakowanie robót,
  - c) rozebranie poszczególnych asortymentów,
-

- 
- d) zasypanie dołów z zagęszczeniem,
  - e) załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na składowisko Wykonawcy wraz z ich utylizacją lub ewentualnie na składowisko Zamawiającego,
  - f) opłatę za przyjęcie odpadów przez składowisko,
  - g) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
  - h) koszt zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót rozbiórkowych,
  - i) koszty związane z utrzymaniem czystości na placu budowy i na przylegających drogach,
  - j) koszty napraw dróg po których będzie się odbywał transport w przypadku zniszczenia nawierzchni lub urządzeń drogowych przez Wykonawcę.

W przypadku, gdy materiały z rozbiórki zostaną wywiezione na wysypisko, w cenie kosztorysowej należy ująć koszty utylizacji i koszty składowania na wysypisku.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

[2] Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.

---

---

## ST 02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach kat. I - VI,
- b) budowę nasypów w gruntach kat. I - VI,

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

**1.4.6. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.7. Wykop wysoki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.8. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą.

**1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),

---

---

pds. -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

d<sub>60</sub> - średnica zastępcza oczek sita, przez którą przechodzi 60% masy gruntu, (mm),

d<sub>10</sub> - średnica zastępcza oczek sita, przez którą przechodzi 10% masy gruntu, (mm).

**1.4.11. Wskaźnik odkształcenia podłoża** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia podłoża, określona wg wzoru:

gdzie: 
$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

E<sub>1</sub> - moduł odkształcenia podłoża oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E<sub>2</sub> - moduł odkształcenia podłoża oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru/Inżyniera a wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy

z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST 03.02.03.01 pkt. 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy,

o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru/Inżynier może nakazać pozostawienie

---

---

na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów w ramach wymiany gruntu powinny być przez Wykonawcę wywiezione na odkład. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych (niewysadzinowych) ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- a) odspajania, wydobywania oraz przemieszczania gruntów (narzędzia mechaniczne, ładowarki, roboty ręczne, itp.),
- b) transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, itp.),
- c) sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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 Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$ cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1cm i -3cm.

---

---

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ , a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10\text{cm}$  przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających (jeżeli takowe występują) musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

W przypadku stwierdzenia istnienia drenów melioracyjnych należy je włączyć do sieci odwodnienia drogowego w uzgodnieniu z Inspektora nadzoru/Inżyniera i Projektantem, ewentualne koszty pokrywa Wykonawca.

### **5.5. Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie nasypowym**

Wypełnienie przestrzeni powinno obejmować:

- a) wykonanie wykopów w gruntach kat. I - VI,
- b) budowę nasypów w gruntach kat. I - VI,

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ , a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

---



---

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określone w pkt. 6 ST 03.02.01.01 i 03.02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200m na
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000m <sup>2</sup> warstwy
8	Pomiar nośności warstw nasypu	Badanie nośności wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni oraz w miejscach wskazanych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$ cm.

#### 6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3cm lub +1cm.

#### 6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3m, nie mogą przekraczać 3cm.

---

---

### **6.3.6. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$ cm.

### **6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu**

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3cm lub +1cm.

### **6.3.8. Zagęszczenie gruntu**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia IS, według BN-77/8931-12 [9] dla odpowiedniej kategorii ruchu.

W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I<sub>0</sub>, zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Należy sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E<sub>2</sub> zgodnie z PN-02205:1998 [4]. Badanie to należy traktować jako obowiązkowe, wykonane z minimalną częstotliwością określoną w Tablicy 2, w pkt. 6.3.1.

## **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru/Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru/Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakością.

## **7. OBMIAK ROBOT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR ROBOT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

---

---

## 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru/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 00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST 03.02.01.01 i 03.02.03.01.

Jeżeli zajdzie konieczność dodatkowego umocnienia skarp wykopów, Wykonawca uwzględni je w kosztach własnych. Sposób umocnienia uzgodni z Inspektorem nadzoru/Inżynierem i Projektantem.

Wykonawca w kosztach wykonania robót ziemnych winien uwzględnić nadzór geotechniczny i hydrogeologiczny.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów                                       |
| [2] | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| [3] | PN-B-04493:1960  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| [4] | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| [5] | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylia – Terminologia   |
| [6] | PN-EN-963:1999   | Geotekstylia i wyroby pokrewne  |
| [7] | BN-64/8931-01,   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego, Drogi   |
| [8] | BN-64/8931-02    | samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| [9] | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDKIA, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
-

---

## ST 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów w gruntach kategorii określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują wykonanie wykopów z transportem gruntu na odkład Wykonawcy.

Uwaga: Postępowanie z gruntem przeznaczonym na odkład zgodnie z ustaleniami Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

- 1.4.1. **Głębokość wykopu** – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.
- 1.4.2. **Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.3. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.
- 1.4.4. **Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3m.
- 1.4.5. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.
- 1.4.6. **Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odpajania

Podział gruntów i innych materiałów na kategorie (tabela ma charakter informacyjny)

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym Mg/m <sup>3</sup>	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości <sup>1)</sup>
I	Piasek suchy bez spoiwa	1,57	od 5 do 15
II	Piasek wilgotny	1,67	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twar doplastyczne i plastyczne	1,77	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	1,27	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,67	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	1,67	od 15 do 25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy mało wilgotne, półzwarte	1,86	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,77	od 20 do 30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twar doplastyczne i plastyczne, bez głazów	1,96	od 20 do 30

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania wykopów:

Sprzęt do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe,
- koparko-spycharki, koparko-ładowarki,
- ładowarki,
- zgarniarki,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

---

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport gruntu**

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

- a) samochody samowyladowcze,
- b) zgarniarki.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST 00. "Wymagania ogólne".

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji. O ile Inspektor nadzoru/Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### **5.2. Wykonanie wykopów**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST 03.01.01.01, 03.01.02.02, oraz z poleceniami Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inspektora nadzoru/Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

---

## 5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

## 5.2.3. Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów bądź na odkład

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania wzmocnienia podłoża.

## 5.2.4. Wykonanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- a) w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- b) w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

## 5.2.5. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  określa norma BN-77/8931-12. Badanie należy wykonać jedną z wymienionych metod określonych w w/w normie po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych powinno spełniać wymagania wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg BN-77/8931-12 podanych w Tabelicy 3.

Strefa korpusu	Minimalny wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla		
	dróg ekspresowych	dróg o ruchu ciężkim i b. ciężkim KR3 – KR6	dróg o ruchu mniejszym od ciężkiego < KR3
górną warstwę o grubości 20 cm od powierzchni robót ziemnych	1,03	1,00	1,00
Warstwa na głębokości 20-50 cm	1,00	1,00	0,97

Tabelica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w wykopach i miejscach robót ziemnych.

Jako podstawowe kryterium zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , wyznaczonego wg. normy PN-S-02205:1998, równego stosunkowi modułów zagęszczenia  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków

- 
- przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,00$  - 2,2
  - przy wymaganej wartości  $I_s < 1,00$  - 2,5
  - a) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) - 2,0
  - b) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0
  - c) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,0

Oceny nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300mm. Wymagania i badania wg. PN-S-02205:1998.

Wymagania dla nośności podłoża:

- a) drogi kategorii ruchu KR3-6  $E_2 \geq 45$  MPa dla gruntów spoistych i  $E_2 \geq 60$  MPa dla gruntów niespoistych,
- b) drogi kategorii ruchu KR1 i 2  $E_2 \geq 30$  MPa dla gruntów spoistych i  $E_2 \geq 60$  MPa dla gruntów niespoistych,

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- b) w gruntach mało i średniospoistych  $+0\%$  do  $-2\%$ .

#### **5.2.6. Skarpy wykopów**

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20m. Wykonawca ma obowiązek zagęszczania przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 20m.

W miejscach koniecznych przewidzieć wykonanie schodkowania dla formowania skarp wykopów.

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- a) wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż  $+10$ cm i  $-0$ cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- b) różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+0$  cm i  $-2$ cm,
- c) pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- d) maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10cm przy pomiarze łąką 3 m.

#### **5.2.7. Rowy**

Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02204:1997. Szerokość dna rowu i głębokość rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5cm.

#### **5.2.8. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

---



---

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inspektora nadzoru/Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą Specyfikacją i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- a) dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- b) Dziennika Budowy,
- c) protokołów odbiorców robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji klauzulą 5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie)
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w klauzuli

W czasie robót związanych z wykonaniem wykopów należy sprawdzać czy sposób odspajania gruntu nie pogarsza jego właściwości oraz czy zapewnione jest odwodnienie wykopów, czy wykonane zostały odpowiednie urządzenia odwadniające oraz sprawdzić czy grunty nie uległy nawilgoceniu lub nawodnieniu.

Zagęszczenie gruntu należy oceniać na podstawie wskaźników zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźników odkształcenia  $I_o$  wg. pkt. 5.2.5

Częstotliwość badań:

- a) wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  - nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup>
- b) wskaźnik odkształcenia  $I_o$  - nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup>

Po wykonaniu robót należy sprawdzić czy dokładność wykonania wykopu i jego elementów (rowy, skarpy) nie przekracza dopuszczalnych tolerancji.

Wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową ST i zaleceniami Inspektora nadzoru/Inżyniera. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych powinny być udokumentowane zgodnie z pkt. 6.1.

---

---

### **6.3. Dokładność wykonywania robót**

Wymagania dla wykopów zawarto w klauzuli 5.2.

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30m. Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### **6.4. Badania sprawdzające**

Laboratorium Inspektora nadzoru/Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych wykopów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania wykopów obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - b) oznakowanie prowadzonych robót,
  - c) zapewnienie nadzoru geotechnicznego i hydrogeologicznego,
  - d) mechaniczne wykonanie wykopów,
  - e) ręczne wykonanie wykopów,
  - f) ułożenie rur osłonowych i zabezpieczenie urządzeń infrastruktury, w tym ewentualne konieczne ich przełożenie lub przebudowę,
  - g) przerzut poprzeczny gruntu na odkład,
  - h) transport podłużny gruntu na odkład,
  - i) załadunek i transport gruntu poza teren budowy na składowisko wyznaczone przez Wykonawcę wraz z jego utylizacją, w tym ewentualnie wywóz gruntów zanieczyszczonych wraz z ich utylizacją,
  - j) zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
  - k) wyrównanie i plantowanie powierzchni wykopów,
-

- 
- l) przeprowadzenie pomiarów i badań,
  - m) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-EN-197-5:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
  - [2] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
  - [3] PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
  - [4] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
  - [5] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  - [6] PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
  - [7] PN-EN-1097-5:2001 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
  - [8] PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
-

---

## ST 02.03.01A WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z formowaniem i zagęszczeniem nasypów.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

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

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

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

**1.4.7. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9. Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10. Nasyp górny** - nasyp wykonany z materiału o odpowiednim uziarnieniu, wskaźniku piaskowym, różnoziarnistości i kapilarności biernej wykonany do wysokości 50cm poniżej rzędnej osi koryta gruntowego na całej szerokości korpusu drogowego.

**1.4.11. Nasyp dolny** – nasyp wykonany z odpowiedniego gruntu zalegającym między nasypem górnym, a terenem.

**1.4.12. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

---

---

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

**1.4.13. Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica zastępcza sita oczek, przez które przechodzi 60% ziarn masy gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica zastępcza sita oczek, przez które przechodzi 10% ziarn masy gruntu, (mm),

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów winny być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, a będące nadmiarem robót ziemnych w ilości jak w przedmiarze robót będą wywiezione na odkład.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Materiały nieprzydatne do budowy nasypów winny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inspektor nadzoru/Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy materiałów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.3. Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Grunty i materiały przydatne do budowy nasypów podaje tablica nr 1

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

---

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelnowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i lamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamieristej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużło wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 %	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pyłaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pyłastych piaszków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pyłaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pyłaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35% do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 % 8. Żużło wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Łopki przywęglowe nieprzypalone	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoczonych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biemej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 % - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Łopki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pyłaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % 5. Mieszanki popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużło wielkopiecowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 % - o wskaźniku nośności $w_{\text{os}} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Grunty spoiste (przydatne z zastrzeżeniami) do wykonania nasypów w przypadku niespełnienia wymagań odbiorowych (nośności i zagęszczenia) należy ulepszyć hydraulicznymi spoiwami drogowymi.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu (spełniających wszystkie wymagania normy PN-S-02205:1998) i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. Do budowy dolnych i górnych warstw nasypów nieprzydatne są iły, grunty spoiste o granicy płynności powyżej 60% oraz grunty o zawartości części organicznych metodą utleniania  $I_{\text{om}} > 2\%$ .

Nasypy należy wykonywać wyłącznie z gruntów spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 oraz ST i są zaakceptowane przez Inspektora nadzoru/Inżyniera. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej specyfikacji.

Miejsce dokopu powinno być wskazane przez Wykonawcę oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

---

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Dno dokopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, dokop należy odvodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu jak w ST 03.02.01.01

#### **3.2. Sprzęt**

Sprzęt do wykonywania nasypów jak w ST 03.02.01.01

### **4. TRANSPORT**

Jak w ST 03.02.01.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00 "Wymagania ogólne" oraz w klauzuli 5.1 ST 03.02.01.01.

#### **5.2. Budowa nasypów**

##### **5.2.1. Dostawy materiału na nasypy**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W Umowie z dostawcą (producentem) oraz w Programie Zapewnienia Jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej Specyfikacji. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora nadzoru/Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.

##### **5.2.2. Wymagania ogólne dla nasypów**

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998:

- a) pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń w tablicy 2 powyższej normy,
  - b) pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe (ale dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w tablicy 2 powyższej normy).
-

---

Ponadto grunty użyte do bezpośredniego wbudowania w dolne warstwy nasypów (poniżej strefy przemarzania) powinny spełniać dodatkowo następujące warunki:

- a) wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ ,
- b) granica płynności  $W_L \leq 30\%$ ,
- c) zawartość części organicznych lom  $\leq 2\%$  (z wyjątkiem piasków próchnicznych o lom  $\leq 5\%$ ),
- d) gęstość objętościowa szkieletu gruntowego  $r_{ds} > 1,6 \text{ g/cm}^3$

W przypadku, gdy Wykonawca będzie pozyskiwał grunty do budowy nasypów z dokopu, powinny one spełniać wymagania jak dla gruntów przydatnych i niewysadzinowych.

Dodatkowe wymagania dla gruntów na nasypy jako:

- a) górna warstwa nasypu grubości minimum 50cm (pod warstwami z kruszyw stabilizowanych cementem i odsączającą / mrozoochronną)
- b) wypełnienie poboczy pod utwardzeniem oraz pasów rozdziału do wysokości dna umocnienia humusem, przedstawiają się następująco:
  - materiał – wyłącznie grunty niespoiste, niewysadzinowe tj. pospółka, piaski grubo- i średnioziarniste,
  - współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  (5,2 m/d),
  - wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 5$ ,
  - wskaźnik nośności gruntu  $W_{noś}$  wyznaczony zgodnie z załącznikiem „A” do normy PN-S-02205:1998  $W_{noś} \geq 10\%$ .

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania, należy przestrzegać następujących zasad:

- a) nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- b) nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- c) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- d) grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach,
- e) warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%,
- f) ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

### 5.2.3. Wymagana dokładność wykonania nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10\text{cm}$ . Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 0cm i -2cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ , a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 5cm przy pomiarze łąką 3-metrową. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80mm a pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu winno być wykonane z tolerancją  $\pm 1\%$ .

### 5.2.4. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST 03.01.01.01, 03.01.02.02.

---



---

W miejscach koniecznych przewidzieć wykonanie schodkowania dla formowania nasypów. Wykonawca przy użyciu widocznych palików, wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie z normą PN-S-02205 i ST 03.01.01.01. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu.

### **5.3. Wykonywanie nasypów**

#### **5.3.1. Wykonywanie nasypów w okresie deszczy.**

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych. Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $W > W_{opt.}$  o 2%.

Grunty takie należy odtransportować na składowisko Wykonawcy jako nie nadające się do wbudowania w nasyp.

W okresie deszczy nasypy można wykonywać z jedynie z gruntów przydatnych bez zastrzeżeń wg tab. 2 normy PN-S-02205:1998r.

#### **5.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamrożonych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

W okresie mrozów nasypy można wykonywać z jedynie z gruntów przydatnych bez zastrzeżeń wg tab. 2 normy PN-S-02205:1998r.

#### **5.3.3. Formowanie nasypów**

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z Dokumentacją Projektową z dokładnością podaną w klauzuli 5.2.3.

### **5.4. Zagęszczenie gruntu**

#### **5.4.1. Warunki ogólne zagęszczenia i nośności**

Wymagania dotyczą zagęszczenia projektowanych nasypów.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiadającego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Wykonawca zaproponuje typ sprzętu do zagęszczania nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera.

#### **5.4.2. Warunki ogólne zagęszczenia i nośności gruntu**

Zagęszczenie warstw nasypu należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 lub wyznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_o = E_2 / E_1$  wg PN-S-02205:1998 – zależnie od uziarnienia stosowanych materiałów. Kontrolę zagęszczenia na podstawie określenia wskaźnika odkształcenia  $I_o$  należy stosować dla gruntów, dla których nie jest możliwe oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz w przypadku konieczności równoczesnego oznaczenia wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ . Kontrolę nośności na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wg PN-S-02205:1998 należy przeprowadzić dla wszystkich warstw nasypu, w tym podstawy nasypu (badanie alternatywne). Badanie

---

podstawy nasypu, przedostatniej oraz ostatniej górnej warstwy nasypu należy przeprowadzać dodatkowo oprócz wskaźnika zagęszczenia również poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998.

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstw nasypu w granicach korpusu drogowego, jako obsypek i zasypek elementów przepustów oraz wypełnienia poboczy, wykonywać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy D=300mm, stopniowo co 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa (wg PN-S-02205:1998).

Moduły odkształcenia pierwotny E1 i wtórny E2, odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E1, E2 = \frac{3}{4} D (Dp/Ds) \text{ [MPa]}$$

gdzie:

D - średnica płyty (D=300), mm

Dp - różnica nacisków (Dp=0,10), MPa

Ds - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia E2 powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.

Tab.1. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia dla nasypów

Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla nasypów

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s/E_2$ dla:		
	Droga ekspresowa z węzłami (kategoria ruchu KR5-KR6)	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR4	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm			
- dla gruntów spoistych	1,03/100	1,00/60	1,00/60
- dla gruntów niespoistych	1,03/100	1,00/100	1,00/60
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			
- 0,2 do 2,0 m (droga ekspresowa)			
- dla gruntów spoistych	1,00/45		
- dla gruntów niespoistych	1,00/60		
- 0,2 do 1,2 m (inne drogi)			
- dla gruntów spoistych		1,00/30	0,97/30
- dla gruntów niespoistych		1,00/60	0,97/45
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:			
- 2,0 m (droga ekspresowa)			
- dla gruntów spoistych	0,97/30		
- dla gruntów niespoistych	0,97/40		
- 1,2 m (inne drogi)			
- dla gruntów spoistych			

- dla gruntów niespoistych		0,97/30 0,97/40	0,95/200,95/30
----------------------------	--	--------------------	----------------

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podano wg rys. 3 normy PN-S-02205:1998

Metodę zaproponuje Wykonawca a Inspektor Nadzoru zatwierdzi.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia oraz nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu w nasypie, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ,  $I_o$ ) oraz modułu odkształcenia ( $E_2$ ). Możliwe do zastosowania środki i technologię proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi i Projektantowi.

Tab. 2 Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla podłoża

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s/E_2$ dla:		
	Droga ekspresowa z węzłami (kategoria ruchu KR5- KR6)	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR4	kategoria ruchu KR1-KR2
- do 2m			
- dla gruntów spoistych	1,0/45	1,0/45	0,97/30
- dla gruntów niespoistych	1,0/60	1,0/60	0,97/60
ponad 2m			
- dla gruntów spoistych	0,97/30	0,95/30	0,92/20
- dla gruntów nieposistych	0,97/40	0,95/40	0,92/30

Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntu w nasypie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia oraz nośności konkretnej warstwy w nasypie powinno być potwierdzone przez Inspektora nadzoru/Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

### 5.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz wybór sprzętu, powinna być ustalona przez Wykonawcę doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów oraz zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

### 5.6. Wilgotność zagęszczonego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-EN-1097-5:2001.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- 
- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| a) w gruntach niespoistych            | ±2%,        |
| b) w gruntach mało i średniospoistych | +0% do -2%. |

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyień, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości jak w ST 03.02.01.01

### **6.2. Kontrola wykonania nasypów**

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### **6.2.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z gruntów przeznaczonych do wbudowania

w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż raz na 10000m<sup>3</sup> robót ziemnych na całość robót. Każde badanie powinno określać:

- analiza granulometryczny z określeniem wskaźnika różnoziarnistości „U” wg PN-EN 933-1:2000,
- zawartość części organicznych, (barwa wg PN-EN 1744-1:2000, metoda utleniania wg PN-B-04481:1988),
- wilgotność naturalną, wg PN-EN-1097-5:2001,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03,
- wskaźnik nośności CBR wg PN-S-02205:1998,

#### **6.2.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw**

Badania polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
  - odwodnienia każdej warstwy,
  - grubości każdej warstwy,
  - nadania spadków warstwom z gruntów,
  - przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie opadów deszczu i mrozów,
-

- 
- f) badanie zagęszczenia i nośności warstw nasypu.

### **6.2.3. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary obejmują kontrolę:

- a) prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp,
- b) szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **6.3. Dokładność wykonania robót**

Zbiornicze zestawienie wymagań zawarto w klauzuli 5.2.3.

Badania zagęszczenia i nośności wykonanego podłoża i warstwy nasypu należy przeprowadzić płytą statyczną VSS 1 raz 1000m<sup>2</sup> i w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Do kontroli prawidłowego zagęszczenia nasypów z gruntów niespoistych dopuszcza się użycie sond dynamicznych. Do interpretacji wyników można posłużyć się normą PN-S-02205 oraz Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora wpisem w Dzienniku Budowy. Wymagania określono w klauzuli 5.4.2.

Pozostałe wymagania jak w ST 03.02.01.01 klauzula 6.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych nasypów

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania nasypów obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - b) zakup i transport materiału na budowę,
  - c) oznakowanie prowadzonych robót,
  - d) zapewnienie nadzoru geotechnicznego i hydrogeologicznego,
-

- 
- e) wbudowanie i zagęszczenie gruntów na nasyp,
  - f) profilowanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
  - g) odwodnienie terenu robót,
  - h) przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-EN-197-5:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
  - [2] PN-B-02481:1998 Geotechnika. Technologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
  - [3] PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
  - [4] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
  - [5] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  - [6] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
  - [7] PN-EN-1097-5:2001 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
  - [8] PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
-

---

# ST 04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy profilowaniu i zagęszczeniu podłoża gruntowego pod konstrukcjami nawierzchni drogowych.

### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt mechaniczny do wykonania i profilowania i zagęszczenia koryta ziemnego pod nawierzchnię podano w ST 03.02.01.01.

## 4. TRANSPORT

Nie występuje.

---

---

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Zasady ogólne**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru/Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### **5.2.2. Wykonanie koryta**

Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wykonania koryta należy stosować odpowiedni sprzęt mechaniczny lub wykonać ręcznie w zależności od szerokości koryta. Ostatecznie profilowanie należy wykonać ręcznie.

Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko Wykonawcy.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.3 i 5.2.4.

#### **5.2.3. Profilowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidziany do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy p.5.2.5.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Do profilowania podłoża stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

---



#### 5.2.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakkolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża w korycie należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg normy BN-77/8931-12. Metody badań są uzależnione od sposobu oznaczania gęstości objętościowej badanego gruntu. Badania można wykonywać jedną z wymienionych metod:

- a) przy użyciu objętościomierza piaskowego;
- b) przy użyciu objętościomierza wodnego – metoda zalecana;
- c) przy użyciu wciskanego cylindra lub pierścienia.

Objętościomierz piaskowy i wodny stosuje się do wszystkich gruntów o uziarnieniu  $D_{90} \leq 20\text{mm}$ , a cylinder (pierścień) wciskany – do gruntów drobnoziarnistych ( $D_{90} \leq 2\text{mm}$ ), gdzie  $D_{90}$  oznacza średnicę zastępczą ziarna, poniżej której w gruncie zawarte jest wagowo 90% ziarn. objętościomierza wodnego nie zaleca się stosować do gruntów ściśliwych.

Kontrola zagęszczania gruntów za zgodą Inspektora nadzoru/Inżyniera może być prowadzona przy zastosowaniu metod alternatywnych np.:

- a) lekkiej płyty dynamicznej ZFG-02
- b) lekkiej sondy wbijanej SD-10

(zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998)

W przypadku Badania podłoża przy pomocy płyty lekkiej do obciążeń dynamicznych można wykonywać w gruntach o ziarnie zaokrąglonym gdzie dynamiczny moduł odkształcenia mieści się w zakresie  $10\text{ MPa} \leq E_{vd} \leq 125\text{ MPa}$ .

#### 5.2.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inspektor nadzoru/Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowaniem wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
-----	------------------------	---------------------

		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m <sup>2</sup> )przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2.	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	jw.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu – badanie wskaźnika zagęszczenia	2	200
4.	Nośność podłoża	W 3 punktach na 2000m <sup>2</sup>	-

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia przyjmuje się jako  $I_s=1.00$ .

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na określeniu wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  płytą o średnicy 300mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205:1998.

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \text{ [MPa]}$$

gdzie:

D - średnica płyty (D=300), mm

$\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_2 / E_1$  oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w tabeli:

Rodzaj podłoża	$I_s$	$I_0$	$E_2$
podłoże-koryto pod konstrukcję nawierzchni dróg serwisowych, ścieżek, zjazdów, chodników	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa
podłoże-koryto pod konstrukcję nawierzchni jezdni ulic	$\geq 1,03$	$\leq 2,20$	$\geq 120$ MPa

W przypadku niezyskania powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie zgodnie z projektem.

---

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- b) w gruntach mało i średniospoistych  $+0\%$  do  $-2\%$ .

## **6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża**

### **6.2.1. Zagęszczenie podłoża**

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4. i 6.1.

### **6.2.2. Cechy geometryczne**

#### **6.2.2.1. Równość**

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2cm.

#### **6.2.2.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 - metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1km

i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **6.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna**

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m w osi jezdni

i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać  $+0$  cm i  $-2$ cm.

#### **6.2.3.1. Ukształtowanie osi koryta**

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3cm.

#### **6.2.3.2. Szerokość koryta**

Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $+10$ cm i  $-5$ cm.

### **6.2.4. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

---

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego koryta polegającego na profilowaniu i zagęszczeniu podłoża gruntowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania robót polegających na wykonaniu koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- b) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- c) ręczne i mechaniczne wykonanie koryta "na czysto",
- d) wywóz nadmiaru gruntu na składowisko wraz z kosztami składowania,
- e) ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,
- f) dowóz gruntu niezbędnego do uzupełnienia dna koryta,
- g) mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- h) przeprowadzenie badań i pomiarów,
- i) pomiar inwentaryzacji geodezyjnej koryta,
- j) oczyszczenie terenu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1] PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowy. Podziały, nazwy i określenia.

[2] PN-B-13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

[3] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

---

- 
- [4] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [5] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecniodawców i wykonawców krajowych. GDDKIA, Warszawa 1992, Wydanie I.
- [6] Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik. Warszawa 1998r
-

---

## ST 04.05.01 PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 11.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 i obejmują:

- a) wykonanie warstwy odcinającej grubości 10 i 15cm o  $R_m=2,5$  z gruntu stabilizowanego cementem w mieszarkach stacjonarnych,

#### 11.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 11.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. **Mieszanka związana cementem (CBGM)** – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszyw o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- 1.4.2. **Ulepszone podłoże** – górna warstwa podłoża nawierzchni wykonana w celu trwałego zwiększenia lub ujednoczenia jego nośności
- 1.4.3. **Warstwa podłoża gruntowego ulepszanego cementem** – jedna i dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.
- 1.4.4. **Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym** - warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

#### 11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

## 12. MATERIAŁY

### 12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 12.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

L.p.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4.	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 12.3. Grunty do stabilizacji

Przydatność gruntów przeznaczonych do ulepszenia podłoża cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonywania ulepszonego podłoża lub warstwy z gruntów stabilizowanych cementem zaleca się stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1a.

Tablica 1a Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem według PN-S-96012:

L.p.	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie, wg PN-88/B-04481	
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, %	100
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, %, powyżej	85
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, %, powyżej	50
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, %, poniżej	20
2.	Granica płynności, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	40

---

3.	Wskaźnik plastyczności, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	15
4.	Odczyn pH, wg PN-B-04481	5 - 8
5.	Zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	2
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , wg PN-B-06714-28, % (m/m), poniżej	1

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowymi kryteriami oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem są zalecenia, aby używać grunty o:

- wskaźniku piaskowym  $20 \leq WP \leq 50$ , wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

#### **12.4. Spoiwo**

Jako spoiwo stosuje się cement wg PN-EN 197-1:2002 i wg zaleceń Inspektora nadzoru/Inżyniera wydanych w oparciu o badania laboratoryjne.

#### **12.5. Woda zarobowa**

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić kontrolę zgodnie z PN-EN 1008.

#### **12.6. Dodatki**

Zastosowanie wielkopieczowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej lub krajowej Aprobaty Technicznej. Składnik ten powinien zostać uwzględniony w projekcie mieszanki.

#### **12.7. Domieszki**

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

#### **12.8. Materiał do pielęgnacji**

Do pielęgnacji warstw wykonanych z gruntu związanego cementem mogą być stosowane:

- emulsje asfaltowe;
  - preparaty pielęgnacyjne posiadające Aprobate Techniczną;
  - folie z tworzyw sztucznych;
  - piasek i woda.
-



---

## **13. SPRZĘT**

### **13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **13.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt budowlany powinien spełniać wymagania określone w ST 00. "Wymagania ogólne", STWiORB, PZJ oraz projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw z gruntu stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych:

- mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniające mieszanie na pełną głębokość,
- rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora nadzoru/Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych, dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki gruntu ulepszanego cementem.

Sprzęt powinien spełniać dodatkowe szczegółowe wymagania określone w pkt. 5.

## **14. TRANSPORT**

### **14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00. "Wymagania ogólne".

### **14.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Grunt może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmianą wilgotności.

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowładowcze.

Transport materiałów ma odbywać się samochodami o ładowności min. 20Mg.

---

Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej +15°C i 20minut przy temp. otocznie od 15°C do 30°C.

Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do mieszania oraz wbudowania mieszanki cementowo-gruntowej. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu warstwy powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

## 15. WYKONANIE ROBÓT

### 15.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 15.2. Projektowanie mieszanki

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inspektora nadzoru/Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Procedura projektowa powinna być oparta na próbkach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą zastosowane w określonej ilości wyrobu lub Kontrakcie.

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

**Tablica 2** Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1.

Wiersz	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa		Klasa wytrzymałości
	Wytrzymałość charakterystyczna $R_c$		
	Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =2,0	Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =1,0 <sup>b</sup>	
1	1,5	2,0	C <sub>1,5/2</sub>
2	3,0	4,0	C <sub>3/4</sub>
3	5,0	6,0	C <sub>5/6</sub>
4	8,0	10,0	C <sub>8/10</sub>
5	12	15	C <sub>12/15</sub>

<sup>a</sup> H/D= stosunek wysokości do średnicy próbki  
<sup>b</sup> H/D= 0,8 do 1,21

Do celów Zakładowej Kontroli Produkcji oraz przy ustalaniu Planu Jakości dopuszcza się wykorzystanie wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ;  $R_{c14}$ . W takim przypadku wytrzymałość po 7 lub 14 dniach pielęgnacji powinny być ustalone na etapie badania typu związanego z opracowaniem recepty laboratoryjnej mieszanki.

---

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach.

### 15.3. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określana na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości podanych w tablicy poniżej.

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
<2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano wyżej, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

### 15.4. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

### 15.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać ulepszenia podłoża, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### 15.6. Przygotowanie podłoża

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych cementem wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Ulepszone podłoże powinno być wytyczone w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inspektora nadzoru/Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Jeżeli warstwa mieszanki związanej cementem ma być układana w prowadnicach, to po jej wytyczeniu należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

---

---

## **15.7. Wykonanie warstwy metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych i na miejscu**

### **5.7.1. Ulepszanie podłoża metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru/Inżyniera receptą laboratoryjną.

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej z uwzględnieniem naturalnej wilgotności kruszywa.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora nadzoru/Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Transport mieszanki z wytwórni w miejsce wbudowania powinien się odbywać przy pomocy środków transportowych samowładowczych o dużej pojemności, tj. minimum 10 ton w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem. Czas od kontaktu cementu i wody do zakończenia zagęszczenia nie może przekroczyć 120 min.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru/Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.7.2. Stabilizacja gruntu metodą mieszania na miejscu**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$  (m/m).

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

---

---

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru/Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### **15.8. Grubość warstwy**

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw ulepszonego gruntu z mieszanki związanej cementem nie powinna przekraczać 18cm przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym oraz 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### **15.9. Zagęszczanie**

Do zagęszczenia warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu.

Zagęszczanie warstwy z mieszanki związanej cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie ulepszonego gruntu o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s=1,00$ , określony zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Na górnej powierzchni warstwy gruntu związanej cementem o klasie wytrzymałości  $C_{3/4}$  (na drogach o kategorii ruchu KR6; rondach, wyspach na skrzyżowaniach i wjazdach na posesje) należy uzyskać moduł wtórny  $\geq 120\text{MPa}$ .

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne jej zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy

### **15.10. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

---

---

Przy warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi

w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30cm dla spoiny podłużnej i 1m dla spoiny poprzecznej.

### **15.11. Pielęgnacja wykonanej warstwy**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 160/220 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora nadzoru/Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru/Inżyniera.

### **15.12. Odcinek próbny**

Co najmniej na 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy. Na odcinku próbnym, zlokalizowanym w obszarze robót objętych Kontraktem, Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętów takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić min 1000 m<sup>2</sup> (tj. 100mb).

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru/Inżyniera w miejscach objętych Kontraktem.

---

---

Po wykonaniu odcinka próbnego i przeprowadzeniu badań Wykonawca umożliwi Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inspektora nadzoru/Inżyniera Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy.

Odcinek próbny zostanie rozebrany (gdy parametry nie spełnią wymagań niniejszej specyfikacji) lub za zgodą Inspektora robót/Inżyniera zostanie włączony do zakresu przedmiotowych robót.

### **15.13. Utrzymanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem**

Stabilizowana warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana

w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru/Inżyniera, warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jego uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

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

Warstwa gruntu z mieszanki związanej cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

## **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania stosowanych materiałów (zgodnie z pkt. 2) lub przedstawić deklaracje zgodności z obowiązującymi normami (cement), niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inspektora nadzoru/Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

### **16.3. Badania w czasie robót**

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót podano w tablicy 4.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
------	------------------------	---------------------

		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	1000 m <sup>2</sup> (100mb) lub na dziennej działce roboczej
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem		
3.	Zagęszczenie warstwy		
4.	Grubość warstwy	3	1000m <sup>2</sup> (100mb)
5.	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 2	6 próbek	2000m <sup>2</sup>
6.	Mrozoodporność	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7.	Badania cementu	Dla każdej dostawy deklaracja zgodności producenta	
8.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Badania właściwości gruntu lub kruszywa	Dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

### 6.3.1. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.3.2. Wilgotność mieszanki cementowo – gruntowej lub gruntowej

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20%.

### 6.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z p. 5.8. Zagęszczenie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 4.

### 6.3.4. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.3.5. Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność

Badanie wytrzymałości na ściskanie zgodnie z p. 5.3 z częstotliwością podaną w tablicy 4.

W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inspektora nadzoru/Inżyniera należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności. Mrozoodporność powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

Próbki w ilości 6 szt. do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem.

### 6.3.6. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWiORB dotyczących warstw z gruntu stabilizowanego cementem.



### 6.3.7. Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008.

### 6.3.8. Badania właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

## 16.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podano w tablicy 5.

**Tablica 5** Częstość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanej warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki związanej cementem

Lp.	Badania	Częstość badań	Dopuszczalne odchyłki
1.	Grubość warstwy	w trzech punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	+10%, -15%
2.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km	+10 cm, -5cm
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo, co 20 m łata (zgodnie z normą BN-68/8931-04) na każdym pasie ruchu lub inną metodą	< 15mm
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1km	< 15mm
5.	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1km	± 0,5 %
6.	Rzędne wysokościowe	co 25 m	+0 cm i -2 cm
7.	Ukształtowanie osi w planie *	co 100 m.	± 3 cm

\* - dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

## 16.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona

---

na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza wymaganej to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## **17. OBMIAR ROBÓT**

### **17.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **17.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **18. ODBIÓR ROBÓT**

### **18.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **18.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór warstwy ulepszonego podłoża jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy podbudowy bez hamowania postępu Robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Inspektor nadzoru/Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze Specyfikacjami
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor nadzoru/Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inspektorem nadzoru/Inżynierem.

## **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **19.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy przy stabilizacji w mieszarkach stacjonarnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
-

- 
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
  - koszt zapewnienia niezbędnych środków produkcji,
  - zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
  - koszty badań kruszywa i opracowania recepty oraz przeprowadzenia niezbędnych badań,
  - wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
  - wyprodukowanie mieszanki, transport na miejsce wbudowania oraz jej rozłożenie (stabilizacja w mieszarkach)
  - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
  - zagęszczenie mieszanki,
  - pielęgnacja wykonanej warstwy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, określonych w Specyfikacji Technicznej, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera,
  - ochrona i utrzymanie warstw w czasie trwania robót,
  - inwentaryzacja geodezyjna po wykonaniu warstwy,
  - koszty związane z utrzymaniem czystości na przylegających drogach,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB i zgodnych z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy przy stabilizacji na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót i jego utrzymanie,
  - koszt zapewnienia niezbędnych środków produkcji,
  - zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
  - koszty badań gruntu i opracowania recepty oraz przeprowadzenia niezbędnych badań,
  - wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
  - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie sprzętu niezbędnego do wykonania ulepszenia podłoża na miejscu,
  - spulchnienie gruntu, wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem
  - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
  - zagęszczenie mieszanki,
  - pielęgnacja i utrzymanie warstw w czasie trwania robót,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, określonych w Specyfikacji Technicznej, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora nadzoru/Inżyniera,
  - inwentaryzacja geodezyjna po wykonaniu warstwy,
  - koszty związane z utrzymaniem czystości na przylegających drogach,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB i zgodnych z Dokumentacją Projektową i STWiORB.
-

---

## 20. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] WT-5 2010 Wymagania techniczne; Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych
  - [2] PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
  - [3] PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
  - [4] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
  - [5] PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
  - [6] PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw- Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
  - [7] PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
  - [8] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
  - [9] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
  - [10] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
  - [11] PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego
  - [12] PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
  - [13] PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
  - [14] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
  - [15] PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
  - [16] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczania odporności na rozdrabnianie
  - [17] PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczania wilgotności
  - [18] PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
  - [19] PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
  - [20] PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu
  - [21] PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
  - [22] PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
-

- 
- [23] PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- [24] PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blach cienka perforowana elektrolizacyjnie - Wymiary nominalne oczek
- [25] PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [26] PN-EN 13286-1 Mieszanki związane i niezwiązane spoiwem hydraulicznym.- Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności.- Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
- [27] PN-EN 13286-2 Mieszanki związane i niezwiązane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- [28] PN-EN 13286-41 Mieszanki związane i niezwiązane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ścislenie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
- [29] PN-EN 13286-50 Mieszanki związane i niezwiązane spoiwem hydraulicznym. Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
- [30] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- [31] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [32] PN-S-96012 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
-

---

## SST 04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji związanych robotami wymienionymi w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem chudego betonu jako podbudowy zasadniczej na jezdni, zjazdach i chodnikach grubości 15 i 20 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Podbudowa z chudego betonu** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszywa z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 do 9 MPa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 00

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00.

## 2. MATERIAŁY

#### 1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00

---

## 1.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 [17] klasy 32,5. Za zgodą Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 [17].

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [24]. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10

## 1.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

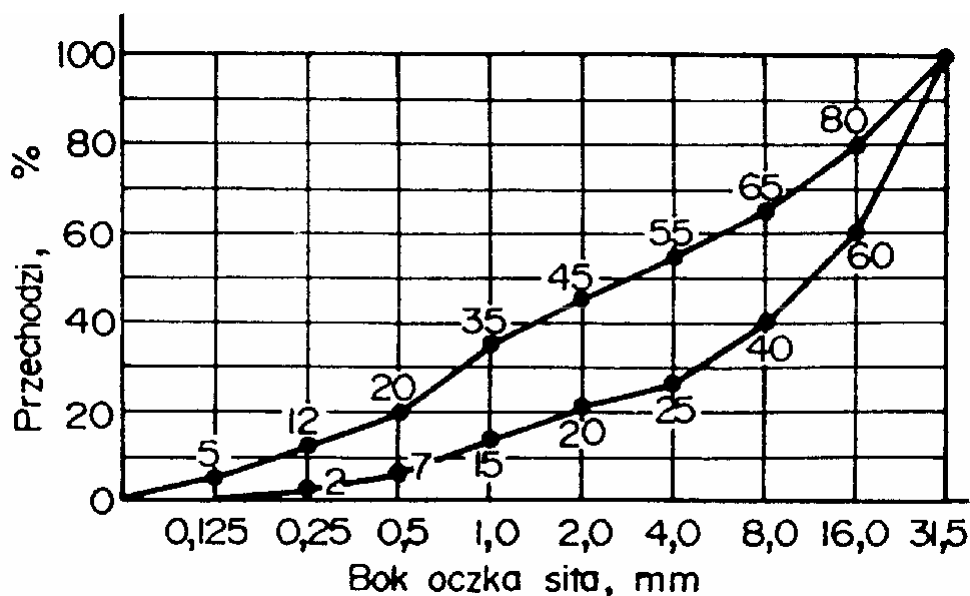
- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111 [14],  
- piasek wg PN-B-11113 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112 [15],
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopiecowego kawałkowego wg PN-B-23004 [18].

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1, zgodnych z PN-S-96013 [22].

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według PN-S-96013 [22]

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
63	-
31,5	100
16	od 60 do 80
8	od 40 do 65
4	od 25 do 55
2	od 20 do 45
1	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20
0,25	od 2 do 12
0,12	od 0 do 5
5	



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 3.

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39 [13].

Tabela 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagani <sup>a</sup>	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13 [5]
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26 [10]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [4]
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19 [9]
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18 [8]
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16 [7]
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [11]
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>	całkowita	PN-B-06714-37 [12] PN-B-06714-39 [13]

1) dotyczy kruszywa żuźlowego.

#### 1.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 [19]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.



---

### 3. CHUDY BETON

#### 3.1.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013 [22]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013 [22]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250 [3]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014 [23]

#### 3.1.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7 % w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2] (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### 3.1.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013 [22]. Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [19],
- wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone na rysunku 1 i 2 oraz w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013 [22],
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [3],
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014 [23].

### 4. MATERIAŁY DO PIELĘGNACJI PODBUDOWY Z CHUDEGO BETONU

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-94 [26],
    - asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170 [20],
  - preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
  - folie z tworzyw sztucznych,
  - włóknina wg PN-P-01715 [21].
-

---

## **5. SPRZĘT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.

### **5.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## **6. TRANSPORT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00.

### **6.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## **7. WYKONANIE ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00.

---

---

## 7.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

## 7.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” lub SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami SST D-

01.01.00 „Odtworzenie trasy w terenie”.

## 7.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

## 7.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481 [2], cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

## 7.6. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem

---

---

zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **7.7. Nacinanie szczelin**

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

### **7.8. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### **7.9. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt

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

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

## **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

---

## 8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00.

## 8.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2 i 2.3 niniejszych specyfikacji.

## 8.3. Badania w czasie robót

### 6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

### 6.1.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

### 6.1.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 [2] (metoda II).

### 6.1.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu.

Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15 [6].

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3, tablica 2.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1 2 3 4	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie mieszanki kruszywa Grubość podbudowy	2	600 m <sup>2</sup>
5	Badanie właściwości kruszywa wg tabl. 3 pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
7	Badanie cementu	dla każdej partii	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Mrozoodporność		

#### 6.1.5. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.1.6. Badania kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3 pkt 2.3.

#### 6.1.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013 [22]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.5 tablica 4.

#### 6.1.8. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2 tablica 1.

#### 6.1.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250 [19].

#### 6.1.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5 tablica 4.

### 8.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km

---

5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy niemogą przekraczać 9 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## 9. OBMIAR ROBÓT

### 9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00

### 9.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

## 10. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

---

---

## 11.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST 00

## 11.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 12. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy	
1.	PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2.	PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
3.	PN-B-06250 Beton zwykły
4.	PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
5.	PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
6.	PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
7.	PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
8.	PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
9.	PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
10.	PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
11.	PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
12.	PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
13.	PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
14.	PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka
15.	PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
17.	PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego
19.	PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
20.	PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
21.	PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań

---



- 
- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 22. | PN-S-96013    | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania  |
| 23. | PN-S-96014    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod<br>nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 25. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.  |

#### 10.2. Inne dokumenty

26. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM 1994.
-

---

## ST 05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK I PŁYT CHODNIKOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z:

- a) kostki brukowej gr. 8cm kolorowej lub szarej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3 cm,
- b) płytek chodnikowych 35x35x5 gładkich i ryflowanych koloru szarego na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 4cm

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

---

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Płyty chodnikowe betonowe

Płyty chodnikowe betonowe, stosowane do wykonania przejść dla pieszych powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03.01 [10] oraz BN-80/6775-03.03 [6].

### 2.3. Betonowa kostka brukowa

#### 2.3.1 Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

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

odmianę:

- a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,

barwę:

- a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
- b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,

wzór (kształt) kostki: zgodny z wyborem Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Pożądaną jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

#### 2.3.2 Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości	C	Długość ± 2	Szerokość ± 2	Grubość ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej

---

						kostki powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania	C	Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość 1,5                                      1,0			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>			
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy Böhmego,			
			wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>			
2.5	Nasiąkliwość	E	≤5% wymaganie podwyższone			
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)			
3	Aspekty wizualne					
3.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne			
3.2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub			
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zacieru cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

---

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.3.3 Składowanie kostek

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

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

Należy stosować następujące materiały:

A) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,

B) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),

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

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

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

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

---

---

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

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

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

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

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Podłoże i koryto**

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

---

---

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST 03.04.01.01.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.3. Podbudowa**

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

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST.

### **5.4. Podosypka**

Grubość podsyпки powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsyпки nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

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

- a) współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- b) wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7=10$  MPa,  $R28=14$  MPa.

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

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

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

### **5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek i płytek**

#### **5.5.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pkt. 2.2.1 oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor nadzoru/Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsyponce piaskowej.

#### **5.5.2 Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsyponce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia

---

---

temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

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

### 5.5.3 Ułożenie nawierzchni z kostek

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

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

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

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

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

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

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

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

### 5.5.4 Ubicie nawierzchni

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

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

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

### 5.5.5 Spoiny

---



---

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić ok 3mm.

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

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pkt. 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

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

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

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

## **5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
- b) certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inspektora nadzoru/Inżyniera,
- c) wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pkt. 2.2.2.), w zakresie innych materiałów
- d) ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

---

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg odpowiedniej ST, norm, wytycznych,	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.01.01; D-08.03.01;	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i ST	Wg pkt. 5.4; odchyłki od projektowanej gr. $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakter.	Odchylenia: + 1cm; - 2cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [8] łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiary prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej $\pm 5$ cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pkt. 5.5.5
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora nadzoru/Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

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

**Tablica 3.** Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
-----------------------------------	--------------------

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni,	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni	Wg pkt. 5.5 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej lub betonowych płytek chodnikowych obejmuje:

- a) prace pomiarowe i przygotowawcze,
- b) transport materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,
- c) sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie robót,
- d) ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- e) wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,

- 
- f) ubijanie wibracyjne kostki,
  - g) wypełnienie spoin między kostką,
  - h) pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
  - i) przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
  - j) uporządkowania miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-EN 197-1:2002      Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
  - [2] PN-EN 1338:2005      Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
  - [3] PN-EN 13242:2004      Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
  - [4] PN-EN 1008:2004      Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
-

---

## SST 07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- Roboty ziemne dla robót energetycznych
- Roboty kablowe
- Oświetlenie zewnętrzne
- Oświetlenie zewnętrzne-instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- Przyłącze kablowe
- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych -pomiar

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Słup oświetleniowy** -konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości 9-12 m.

**Wysięgnik** -element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** -urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Kabel** -przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod ziemią.

**Fundament** –konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Szafa oświetleniowa** -urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** -ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST 00.

---

---

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST 00.

### 2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

#### Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

#### Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

### 2.3. Elementy gotowe

#### Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35]. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C- 89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

---

---

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **Źródła światła i oprawy**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED dla oświetlenia drogowego.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 i klasą ochronności I lub II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

### **Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe i stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 9 m-12m. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 lub 10 stopni od poziomu (dokładne dane zawarte są w programie obliczeniowym parametrów oświetlenia str. 17), a długość wysięgnika powinna wynosić 1,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć

---

---

zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

### **Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN91/E-05160/01 [14]:

- jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie z tworzyw sztucznych o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,  
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,  
- odbiorczo - sterującego składającego się z pól odpływowych, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe i styczniki, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych,

Człon sterowniczy realizuje lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej. Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączenie ręczne oświetlenia .

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

### **Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28 [20].

## **3. SPRZET**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Żurawia samochodowego,  
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,  
- spawarki transformatorowej do 500 A,  
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

---



---

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00

### **4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuŹycowej,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewoŹenia kabli.

Na środkach transportu, przewoŹone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00

### **5.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych, ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektowa lub wskazaniem InŹyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, naleŹy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umoŹliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla naleŹy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie naleŹy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN77/8931-12 [26]. Zagęszczenie naleŹy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, naleŹy rozplantować w pobliŹu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez InŹyniera.

---

---

### 5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/677401 [23]. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### 5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych fundamentach. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

---

## 5.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem równie 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nie osłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

TABLICA NR 2 – ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W GRUNCIE PRZY SKRZYŻOWANIACH I ZBLIŻENIACH

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe do 1kV	25	10
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kable telekomunikacyjne	50	50
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 atm.	50*)	50
Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 atm. i nie przekraczającym 4 atm.	50*)	100

<b>Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 atm.</b>	<b>BN-71/8976-31</b>	
<b>Części podziemne linii napowietrznych (ustoje, podpory, odciażki)</b>	-	<b>80</b>
<b>Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały</b>	-	<b>50</b>

\*) należy stosować przepust kablowy.

## 5.8. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

## 5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, zerowanie– system TN-S.

### 5.10.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej ni. 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie

---

może przekraczać 5 omów. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych fi 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

## **6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00

### **6.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe**

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

---

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## 6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

---

## **6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni i szaf oświetleniowych jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:**

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów ,
- ułożenie kabla w rurach osłonowych,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

---

## 9. PODSTAWA PŁATNOSCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST 00

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i okreslenia
6. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
11. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
15. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
16. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
17. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
18. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
19. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20. BN-80/6112-28 Kit miniowy





---

## ST 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu:

- a) krawężników betonowych o wym. 15x30x100cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej z oporem
- b) krawężników betonowych o wym. 20x30x100cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej z oporem,

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1 Krawężnik betonowy** – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2 Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3 Wymiar nominalny** – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej ST są:

- a) krawężniki betonowe,
- b) piasek na podsypkę i do zapraw,
- c) cement do podsypki i do zapraw,
- d) wodę,
- e) materiały do wykonania ławy.

### 2.3. Krawężniki betonowe

#### 2.3.1 Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- a) krawężnik może być produkowany:
  - z jednego rodzaju betonu,
  - z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4mm),
- b) skośne krawędzie krawężnika powyżej 2mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- c) krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000mm,
- d) powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- e) płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- f) rozróżnia się dwa typy krawężników:
  - uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
  - drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

#### 2.3.2 Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania										
1	Kształt i wymiary												
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm										
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	<table> <tr> <td>300 mm</td> <td><math>\pm 1,5</math> mm</td> </tr> <tr> <td>400 mm</td> <td><math>\pm 2,0</math> mm</td> </tr> <tr> <td>500 mm</td> <td><math>\pm 2,5</math> mm</td> </tr> <tr> <td>800 mm</td> <td><math>\pm 4,0</math> mm</td> </tr> </table>			300 mm	$\pm 1,5$ mm	400 mm	$\pm 2,0$ mm	500 mm	$\pm 2,5$ mm	800 mm	$\pm 4,0$ mm
300 mm	$\pm 1,5$ mm												
400 mm	$\pm 2,0$ mm												
500 mm	$\pm 2,5$ mm												
800 mm	$\pm 4,0$ mm												
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne												
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>										
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytrz. 3	Charakterystyczna wytrzymałość 6,0MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa $> 4,8$								
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji										
2.4	Odporność na ścieranie	H		Odporność przy pomiarze na tarczy									
			Klasa odporności	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne									
			4	$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>									
2.5	Nasiąkliwość	E	$\leq 5\%$ - wg EN 13369:2004 p.G6										
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a. jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b. jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c. trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.										
3	Aspekty wizualne												
3.1	Wygląd	J	a. powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b. nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c. ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne										

3.2	Tekstura	J	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</li> <li>b. tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</li> <li>c. różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</li> </ul>
3.3	Zabarwienie	J	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. barwiona może być warstwa ścierna lub cały element,</li> <li>b. zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</li> <li>c. różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</li> </ul>

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

### 2.3.3 Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długości min. 5cm większej od szerokości krawężnika.

## 2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową;
  - piasek naturalny wg PN-EN-12620:2004,
- b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw;
  - mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN-12620:2004, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN-1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z PN-EN 197.

## 2.5. Materiały na łąwy

Do wykonania łąw pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, a tymczasowo B15 wg PN-88/B-06250.

## 2.6. Masa zalewowa w szczelinach łąwy betonowej i spoinach krawężników z nawierzchnią

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

---

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

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

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

---

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

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

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z PN-EN 196.

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

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

**5.2.1 Transport materiałów przewidzianych niniejszą ST do wykonania powyższych robót.** - Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1.

### **5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót**

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),

### **5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### **5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową**

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie lub mechanicznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.2.5 Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki**

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1:2003 „Beton Część 1 ”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej ST. Ława

---

betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15.

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoiстых wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003, przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową

Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik.**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 3cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

#### **5.2.7 Wbudowanie krawężników betonowych**

Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$ cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$ cm w usytuowaniu poziomym.

#### **5.2.8 Wypełnienie spoin między krawężnikami**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### **5.2.9 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 (tablicy 1),



- 
- c) sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru/Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340:2004.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1 Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$ cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.2.4.

#### **6.3.2 Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$ cm na każde 100m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą dla wysokości i szerokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,

- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$ cm na każde 100m wykonanej ławy.

#### **6.3.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) wbudowanego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykonanie koryta pod ławę,
- b) wykonanie ławy,
- c) wykonanie podsypki.

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena ułożenia m (metra) krawężnika obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) przygotowanie podłoża,
- d) zakup i transport materiałów i sprzętu na budowę,
- e) wykonanie koryta pod ławę wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- f) wykonanie ławy z wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- g) wykonanie podsypki,
- h) ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- i) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- j) uporządkowanie miejsca budowy.

---

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-EN 197-1:2002      Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 206-1:2003      Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 3 PN-EN 1340:2004      Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  
PN-EN 1340:2004/AC
- 4 PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe
- 5 PN-EN 1008      Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja, pobieranie próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 6 PN-EN-12620:2004,      Kruszywa do betonu.

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

---

## ST 08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu obrzeży betonowych i obejmują ustawienie obrzeży betonowych 6x20x100cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i na ławie betonowej z betonu C12/15.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1 Obrzeża betonowe** są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Obrzeża betonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych według zasad niniejszej specyfikacji są:

Obrzeża betonowe wibroprasowane powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom technicznym zawartym w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” poz. 2.2.2. „Wymagania techniczne wobec krawężników” – zgodnie z normą PN-EN 1340:2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

---

Piasek na podsypkę piaskową – powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13139:2003 „Kruszywa do zapraw”.

### **2.3. Ława betonowa z betonu klasy C12/15**

Ława betonowa pod obrzeża oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206-1:2003 „Beton Część 1”.

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.4.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-EN-12620+A1:2010 „Kruszywa do betonu”.

### **2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami**

- a) cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- b) piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN-13139:2003 „Kruszywa do zapraw”
- c) woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Betoniarka do wytworzenia mieszanki cementowo-piaskowej, zaprawy cementowo-piaskowej i betonu na ławę.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Obrzeża betonowe**

Transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z normą PN-EN 1340:2004

### **4.3. Piasek na podsypkę**

Piaskową pod obrzeża betonowe i do zaprawy cementowo-piaskowej transportowany może być dowolnymi środkami transportu samowładowczego.

### **4.4. Cement**

Transportowany będzie środkami transportu przewidzianymi do przewożonych tego typu materiałów.

### **4.5. Mieszanka betonowa**

Transportowany będzie specjalistycznymi samochodami do transportu mieszanki betonowej.

---

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Transport materiałów do wykonania robót**

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera. Transport i składowanie obrzeży betonowych zgodnie z PN-EN 1340:2004.

#### **5.2.2 Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania obrzeży**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania obrzeży, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

#### **5.2.3 Wykonanie koryta pod obrzeża betonową**

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą  $\pm 1$ cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża nie powinny przekraczać 0,5 %.

#### **5.2.4 Wykonanie betonowej ławy pod obrzeża betonowe**

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN-206-1:2003 „Beton Część 1”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej ST.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.5 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod obrzeża.**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 3cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:3.

#### **5.2.6 Wbudowanie obrzeży betonowych**

Wbudowanie obrzeży należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu obrzeży należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu obrzeży oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$ cm w

---

niwelecie obrzeża i  $\pm 5\text{cm}$  w usytuowaniu poziomym.

### **5.2.7 Wypełnienie spoin między obrzeżami**

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300kg cementu na  $1\text{m}^3$  piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.1.4 niniejszej ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Obrzeża betonowe powinny pod względem jakości odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340:2004.

Wykonawca dostarczy do badań laboratoryjnych 1 sztukę obrzeża na 300m wykonywanego wbudowania.

### **6.3. Kontrola w trakcie robót**

Kontrola jakości robót w trakcie wykonywania robót obejmuje:

- a) sprawdzenie geometrii wytyczonej linii wykonania obrzeża.
- b) sprawdzenie prawidłowości wykonania wykopu pod obrzeże betonowe.
- c) kontrola prawidłowości wykonania podsypki piaskowej.
- d) kontrola ustawienia obrzeży betonowych:
- e) zgodność z Dokumentacją Projektową usytuowania w planie,
- f) zgodność niwelety wykonanego obrzeża z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchylenia od Dokumentacji Projektowej podano w punkcie 5 niniejszej ST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm i ławie betonowej z oporem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykonane koryto,
- b) wykonana podsypka
- c) wykonana ława.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ułożenia m (metra) obrzeża obejmuje:

- a) oznaczenie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- b) wyznaczenie odcinków wykonywanego obrzeża,
- c) zakup, transport i składowanie materiałów i sprzętu,
- d) wykonanie koryta gruntowego pod obrzeża wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- e) wykonanie ławy betonowej pod obrzeża wraz z wykonaniem szalunku,
- f) wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod obrzeża,
- g) ustawienie obrzeży betonowych,
- h) wypełnienie spoin między obrzeżami,
- i) zasypanie i zagęszczenie gruntu przy ustawionych obrzeżach betonowych od strony zewnętrznej,
- j) pielęgnacja i ochrona obrzeży w czasie robót,
- k) uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

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

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego stosowania.

PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-EN 1340/ PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. Wymagania i metody badań



---

## ST 09.01.01 ZIELEŃ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

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

- a) pielęgnacją terenów zielonych na terenie płaskim,
- b) humusowaniem gr. 10 cm wraz z plantowaniem terenu,
- c) zakupem gleby urodzajnej,
- d) obsianiem mieszankami traw terenów po plantowaniu.

#### 1.3. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45200000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.4.1 . Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój, tj.:

- frakcja ilasta - <0,002 mm – zawartość 12-18%,
- frakcja pylasta – 0,002-0,05 mm – zawartość 20-30%,
- frakcja piaszczysta – 0,05-2,0 mm – zawartość 45-70%,
- frakcja żwirowa i kamienista – zawartość <5%.

Parametry fizyczne charakteryzujące ziemię urodzajną to:

- zawartość materii organicznej 2-5% w stosunku C:N poniżej 30:1
- odczyn pH 5,7-6,5,
- zawartość składników mineralnych N 25-50 mg, PO 10-29 mg, K 20-49 mg, Mg 10-15 mg na 100 g gleby.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w odpowiedniej ustawie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

---

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Użyte materiały powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2 ST i normami podanymi w punkcie 10 ST.

### 2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna powinna zostać pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### 2.3. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Przykładowa mieszanka traw:

**Tabela 1** Mieszanka na stanowiska suche.

Lp.	Gatunek trawy	Skład normowy mieszanki w %	Dopuszczalny zakres zmienności składu w %
1	Kłosownica pierzasta (Brachypodium pinnatum)	5	-
2	Stokłosa prosta (Bromus erectus)	5	-
3	Kostrzewa owcza (Festuca ovina)	50	40-60
4	Kostrzewa czerwona (Festuca rubra)	30	20-40
5	Życica trwała (Lolium perenne)	10	5-15

Mieszanka nadaje się dla bardzo suchych stanowisk (skarpy o wystawie południowej, strome skarpy, grunty rekultywowane, gleby piaszczyste itp.).

### 2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - NPK). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 
- a) glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
  - b) wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
  - c) kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
  - d) sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Tereny zielone**

#### **5.2.1 Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z założeniem trawników są następujące:

- a) teren pod trawniki, skarpy wykopów, bądź nasypów muszą być oczyszczone z gruzu i zanieczyszczeń,
- b) przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną, pod zagospodarowanie terenów zieleni, teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 20 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 17-18cm),
- c) przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3cm nad terenem,
- d) teren powinien być wyrównany i splantowany,
- e) ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- f) przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagabić,
- g) siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- h) okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- i) na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4kg na 100m<sup>2</sup>,
- j) przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- k) po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- l) mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w ST.

#### **5.2.2 Pielęgnacja trawników**

Trawniki założone metodą obsiewu należy podlewać intensywnie w ciągu pierwszych 3-4 tygodni oraz wykonać koszenie w okresie wegetacyjnym w odstępach co 3 tygodnie, aby doprowadzić do ukorzenia roślin.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- a) pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm. Trawę

- 
- skracamy o 4 cm ostrym ostrzem, aby zapobiec wyrwaniu dopiero co ukorzenionych siewek,
- b) następne koszenia powinny odbywać się w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12cm. Koszenie powinno odbywać się na wysokość 3cm,
  - c) ostatnie, przedzimowe koszenie powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
  - d) koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy, jednak jej wysokość nie może przekraczać 20cm,
  - e) odchwaszczanie - chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia zieleni drogowej.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- a) wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- b) od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- c) ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### **5.2.3 Pielęgnacja nasadzeń w okresie gwarancyjnym (w ciągu 3 lat po posadzeniu) polega na:**

- a) podlewaniu,
- b) odchwaszczaniu,
- c) nawożeniu,

### **5.3. Plantowanie terenu**

Plantowanie terenu polega na takim jego ukształtowaniu, żeby spadki poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową. Teren należy tak wyprofilować, aby nie tworzyły się zastoiska wody opadowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- a) oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- b) określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- c) pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- d) wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- e) prawidłowego uwałowania terenu,
- f) zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- g) gęstości zasiewu nasion,
- h) prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,

- 
- i) okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
  - j) dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- a) prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „lysin”),
- b) obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót winny spełniać wymagania zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- a) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania zieleni drogowej
- b) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) plantowania terenu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne warunki i zasady płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania w/w robót obejmuje:

- a) koszty zakupu ziemi urodzajnej wraz z transportem materiału,
- b) zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- c) roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej,
- d) zakładanie trawników,
- e) pielęgnacja terenów zielonych (podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-G-98011 Torf rolniczy

- 
2. PN-R-67022      Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
  3. PN-R-67023      Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
  4. „Zalecenia jakościowe dotyczące materiału szkółkarskiego” Związek Szkółkarzy Polskich. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego i kolejowego.

---

## ST 12.02. WYMOGI DOTYCZĄCE SIECI KANALIZACYJNYCH

### 12.2.1. WSTĘP

#### 12.2.1.1. Nazwa zamówienia

Nazwę zamówienia ujęto w STWiORB Część G „Wymagania ogólne”.

#### 12.2.1.2. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest projekt budowy układu komunikacyjnego przy nowej szkole podstawowej w Kaźmierzu (przedłużenie ul. Gimnazjalnej).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 12.2.1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deszczowej.

W zakres budowy i przebudowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z przyłączami wchodzi:

- wykonanie podłoża,
- montaż kanału deszczowego grawitacyjnego
- montaż studzienek rewizyjnych betonowych,
- montaż ulicznych studzienek ściekowych z kratką,
- budowa nowych lub przełączenie istniejących przyłączy sanitarnych i deszczowych (wpustów ulicznych),
- podłączenie istniejących kanalizacji i przykanalików,
- wykonanie obsypki kanału oraz zasypanie wykopu,
- próby szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- kontrola jakości.

#### 12.2.1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Robotami towarzyszącymi i tymczasowymi przy przebudowie i budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są:

- geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzacja powykonawcza,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- wykonanie połączeń kołnierzowych, spawanych, łączonych na uszczelkę i innych,
- wykonanie komór przeciskowych: startowa i odbiorowa,
- wykonania włączenia do przewodów istniejących,
- oznakowanie kanałów.

#### 12.2.1.5. Nazwy i kody robót

---

Nazwy i kody robót budowlanych objętych niniejszą specyfikacją techniczną podane są w STWiORB Część G „Wymagania ogólne”.

#### 12.2.1.6.Określenia podstawowe

- **Kanalizacja sanitarna** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.
- **Kanalizacja deszczowa** - kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację) albo jego część stanowiąca odrębny element służący do odprowadzenia ścieków deszczowych
- **Kanał** –liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- **Przykanalik** –kanał przeznaczony do podłączenia instalacji wewnętrznych do z sieci zewnętrznej sanitarnej.
- **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna – na kanale nie przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- .
- **Przepompownia ścieków** - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania wód z poziomu niższego na wyższy.

#### 12.2.1.7.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonywanie robót nie może powodować ograniczenia ruchu pociągów, a wykonawca musi przestrzegać ustalonego na czas robót rozkładu jazdy.

Harmonogram robót opracowany przez wykonawcę musi być dostosowany do harmonogramu zamknięć torów.

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

### 12.2.2. MATERIAŁY

#### 12.2.2.2.Studzienki kanalizacyjne betonowe

##### **Komora robocza**

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

- kręgów betonowych lub żelbetowych,
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego.



---

### **Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego.

### **Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom umieszczane poza korpusem drogi.

### **Przejście przewodów przez ściany studni w tulejach ochronnych**

Tuleja ochronna segmentowa z uszczelką (modułowe przejście przez ścianę betonową, żelbetową),

### **Stopnie złazowe i poręcz chwytna**

Stopnie złazowe i poręcz chwytna odpowiadające wymaganiom normy DIN 1212E zabezpieczone tworzywem

#### **12.2.2.4.Uliczna studzienka wpustowa betonowa**

- pierścień redukcyjny,
- krążek pośredni,
- element przyłączeniowy,
- krążki pośrednie
- dno osadnika
- złącze na uszczelki gumowe
- przejście szczelne

#### **12.2.2.5.Beton zwykły**

Beton służy do wykonania ławy lub otuliny kanału i powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003. Na budowie winien być stosowany beton zgodny z dokumentacją projektową.

#### **12.2.2.6. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN 62/6738-93.

#### **12.2.2.7.Zaprawa budowlana**

Zaprawa budowlana do połączeń elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-04500:1985.

#### **12.2.2.8.Piasek na podsypkę rur**

Piasek na podsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

#### **12.2.2.9.Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008.

---

### 12.2.2.10. Materiały izolacyjne i uszczelniające

Lepik asfaltowy do stosowania na zimno lub na gorąco.

### 12.2.2.11. Składowanie materiałów

#### 12.2.2.11.1. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

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

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

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

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

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić.

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach – składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) – w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

#### 12.2.2.13.2 Kręgi

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

---

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

#### **12.2.2.13.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanału. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **12.2.2.14. Odbiór materiałów na budowę**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### **12.2.3. SPRZĘT**

#### **12.2.3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.

#### **12.2.3.2. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu**

##### **12.2.3.2.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej**

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

- betoniarka,
- wibrator,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- pompy spalinowej lub elektrycznej do pompowania wody z wykopów,
- sprzęt ręczny – inny sprzęt niezbędny do wykonania zadania,
- urządzenia dla przewiertów,
- zgrzewarki,
- sprzęt do transportu.

##### **12.2.3.2.2. Sprzęt do posadowienia studzienek i wpustów**

- 
- żuraw samochodowy,
  - sprzęt ręczny,
  - inny sprzęt niezbędny do realizacji zadania.

#### **12.2.4. TRANSPORT**

##### **12.2.4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.

Przewiduje się przewóz urządzeń od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu kolejowego

zaakceptowanego przez Inżyniera i rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem.

Należy zachować szczególną ostrożność przy transporcie w temperaturach niższych niż 0°C jak również w temperaturach powyżej 30°.

##### **12.2.4.2. Transport rur kanałowych i studzienek**

Rury z tworzywa sztucznego, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

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

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

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

Transport rur z tworzywa sztucznego powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

Studzienki podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się (wyłącznie materiałami niemetalowymi – najlepiej taśmami parcianymi). Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i

---

pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

#### **12.2.4.3. Transport kręgów**

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

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

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

#### **12.2.4.5. Transport włazów kanałowych i pierścieni odciążających**

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

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

#### **12.2.4.6. Transport mieszanki betonowej**

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

#### **12.2.4.7 Transport kruszyw**

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

### **12.2.5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **12.2.5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wymagane roboty związane z wykonaniem sieci kanalizacyjnych i renowacją kolektora ogólnospławnego Roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych" cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

#### **12.2.5.2. Roboty przygotowawcze**

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

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

Ustalenie miejsca włączenia się do istniejących przewodów.

Demontaż przewodów istniejących przy włączaniu do nowobudowanej kanalizacji -decyzję odnośnie

---

postępowania z wyłączonymi kanałami oraz obiektami podejmie Wykonawca z Inżynierem.

### **12.2.5.3. Podłoże pod kanał**

Projektowane kanały należy ułożyć na podsypce wyrównawczej o grubości określonej w projekcie budowlano-wykonawczym i przez producenta rur. Rury należy układać w gotowym suchym wykopie na ubitej wyprofilowanej podsypce wykonanej z piasku. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Piasek na podsypkę nie może być zamrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub łamliwego materiału. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlano-wykonawczym.

### **12.2.5.4. Roboty montażowe**

#### **12.2.5.4.1. Montaż kanałów w wykopie**

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem. Opuszczanie i układanie przewodów na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny — nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowy powinna być zgodna z dokumentacją.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz o 0,20m zgodnie z PN-EN 1610:2002, W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia jednak nie więcej niż 0,1m.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą pasów parcianych. Ręcznie do wykopu można wkładać rury i kształtki o średnicy do DN 400. Stosując wciągniki lub zawiesie należy wykluczyć możliwość uszkodzenia materiału. Nie mogą być stosowane haki, łańcuchy, linki stalowe oraz inne urządzenia pomocnicze mogące spowodować obciążenie punktowe lub udarowe.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łata mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża

---

na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Nie wolno dokonywać korekt ułożenia poszczególnych części rurociągu przez uciskanie i przepychanie względnie uderzenie ciężkim przedmiotem. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego.

Rury należy łączyć łącznikiem z wewnętrznym pierścieniem oporowym i uszczelkami. Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze.

Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Rury układać zgodnie z „Instrukcją projektowania i budowy kanalizacji z tworzyw sztucznych”, wydaną przez producenta wbudowanych rur.

#### **12.2.5.4.2. Podłączenie przykanalików i wpustów deszczowych**

W zakres wykonania przebudowy przykanalika wchodzi odcinek przykanalika od kanału do pierwszej studzienki, umożliwiającej przełączenie budynku.

Trasa przykanalika i rzędne jego ułożenia oraz średnice winny być zgodne z dokumentacją projektową. Do budowy przykanalików używać rur PVC zgodnych z dokumentacją projektową.

Przy układaniu rur przykanalików stosować się do zasad jak przy budowie rur kanałowych podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Połączenia przykanalików z kanalizacją sanitarną wykonać w następujący sposób:

- do kinet studzienek kanalizacyjnych. W studzienkach z kręgów żelbetowych włączenia przykanalików należy dokonać poprzez zamontowane przejścia szczelne, a w studzienkach z tworzyw sztucznych o średnicy 1000mm i studzienkach inspekcyjnych o średnicy 425mm do króćców przyłączeniowych;
- powyżej kinety studzienki kanalizacyjnej. Przy różnicy rzędnych dna studzienki i przykanalika mniejszej od 50cm podłączenie przykanalika do studzienki należy wykonać bez kaskady (przepadu). Przykanalik do studzienek z kręgów żelbetowych należy włączyć poprzez zamontowanie przejścia szczelnego, o średnicy przykanalika;
- przy zastosowaniu kaskady (przepadu). Połączenie za pomocą kaskady (przepadu) należy stosować przy podłączaniu przykanalika do studzienek z kręgów żelbetowych o średnicy 1000 i 1200mm i przy różnicy rzędnych dna studzienki i przykanalika większej od 50cm. Przykanalik do studzienek należy włączyć na dwóch poziomach tj. na poziomie rzędnej dojścia przykanalika do studzienki oraz do kinety studzienki. Połączenia obu włączeń przykanalika do studzienki wykonać na zewnątrz studzienki przy pomocy kształtek i rur PVC. Oba podłączenia przykanalika do

---

studzienek z kręgów żelbetowych należy włączyć poprzez zamontowane przejścia szczelne. Przykanaliki oraz podłączenia do studzienek należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera. Przebudowa wpustów ulicznych i przyłączy deszczowych należy wykonać na odcinku od projektowanej studzienki ulicznej do studzienki lub trójnika.

#### **12.2.5.4.3. Połączenia rur i kształtek z PVC, PP i innych tworzyw**

Przy montażu rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

#### **12.2.5.4.4. Montaż studzienek kanalizacyjnych**

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- \* komory roboczej,
  - \* dna studzienki,
  - \* wjazdu kanałowego,
  - \* stopni zjazdowych.

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

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

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową.

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

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

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej równy spadkowi kanału w kierunku kinety.



---

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN87-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego wg PN87-H-74051-01.

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości ok. 20 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie wężowe wg normy DIN 1212E zabezpieczone tworzywem rozmieszczone w pionie co 25-30 cm w układzie drabinkowym w odległości 15 cm od ściany studni.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco.

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

#### **12.2.5.6. Oznakowanie trasy**

Nad siecią kanalizacyjną należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z metalową wkładką umożliwiającą lokalizację, w odległości 30 cm nad kanałem.

#### **12.2.5.7. Obsypka kanału i zasypanie wykopu**

Obsypka rury jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Materiał obsypki powinien być układany równomiernie z obu stron rurociągu, warstwami grubości max 30cm i zagęszczany.. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. Lekkie rury (do średnicy DN 350) należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczaniem pionowym. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie niebezpiecznej należy dokonywać zagęszczania ręcznego, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych (maksymalny ciężar roboczy 1,0 kN). Należy zapewnić zagęszczenie gruntu w strefie rurociągu równe co najmniej jego wartości w strefie nad rurociągiem. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem średnim lub pospółką zagęszczoną warstwami, a od góry zasypać gruntem rodzimym, z urobku, bez domieszki gliny. Zagęszczenie zasyпки należy wykonać lekkim

---

sprzętem a roboty wykonać równomiernymi warstwami. Warstwa ta układana winna być równomiernie i zagęszczona bezpośrednio po wbudowaniu do 1,0m ponad wierzch rury sprzętem lekkim. Zagęszczenie zasypki do poziomu 1,20m od powierzchni robót ziemnych winno odpowiadać wskaźnikowi zagęszczenia. Stopień zagęszczenia zasypki winien osiągnąć 98% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora. Przed ułożeniem nawierzchni utwardzonej, wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi wykonanymi przez uprawnioną jednostkę geotechniczną wg standardowej metody Proctora. Ziemię należy dowozić z miejsca chwilowego składowania środkami transportu kołowego, bądź pobierać z miejsca składowania przy wykopie i układać warstwami o grubości zależnej od użytego sprzętu i zagęszczać do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczenia powinna być zbliżona do optymalnej. Jeżeli wilgotność wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej grunt należy polewać wodą, natomiast, gdy przekracza 120% grunt należy przesuszyć naturalnie lub sztucznie.

#### **12.2.5.8. Próba szczelności kanalizacji**

Po wbudowaniu, kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 12899: 2003. Norma ta dotyczy badań przy wymianie starych kanałów na nowe. Natomiast przy renowacji kanału polietylenowymi i polipropylenowymi wykładzinami podatnymi, należy przeprowadzić badania zgodnie z PN EN 13566-4.

### **12.2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### **12.2.6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszych materiałach SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,

- 
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
  - badanie odchylenia spadku kolektora,
  - sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
  - sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
  - badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
  - sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych,
  - sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **12.2.6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

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

#### **12.2.6.5. Kontrola wstępna przed wykonaniem studzienek kanalizacyjnych**

Kręgi betonowe powinny posiadać świadectwo jakości, wydane przez producenta, według zasad ustalonych w BN-86/8971-08 [17].

Materiał filtracyjny (tłuczeń, żwir i piasek) powinien być zbadany w zakresie:

- składu ziarnowego, wg PN91-B-06714-15,
- zawartości związków siarki, wg PN78-B-06714-28,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN55-B-04492.

#### **12.2.6.6. Kontrola w czasie wykonywania studni kanalizacyjnych**

W czasie wykonywania studni należy zbadać:

- a) zgodność wykonania studni z dokumentacją projektową,
- b) zabezpieczenie studni przed dopływem wód z otaczającego terenu.

#### **12.2.6.8. Próba szczelności kanału grawitacyjnego**

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami

---

określonymi w PN-EN 1610:2002

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami — wykonana dokładna osypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte, należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Norma PN-EN 1610:2002 dotyczy również kontroli przy renowacji istniejącej kanalizacji.

## **12.2.7. OBMIAR ROBÓT**

### **12.2.7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB Część G „Wymagania Ogólne”.

### **12.2.7.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podanie rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy wykonawcą, a Inżynierem.

Jednostką obmiarową dla podłoża jest 1 m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową dla wykonanej i odebranej kanalizacji jest 1m

Jednostką obmiarową dla studzienek jest 1 kpl.

Jednostką obmiarową dla próby szczelności jest 1 kpl..

Jednostką obmiarową dla zasypania jest 1 m<sup>3</sup>.

## **12.2.8. ODBIOR ROBÓT**

### **12.2.8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.

Jednostką obmiaru jest 1 kpl.

### **12.2.8.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót**

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają

\* roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,

\* wykonane studzienki kanalizacyjne,

- 
- \* wykonane zbiorniki przepompowni,
  - \* wykonana izolacja,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót poddanych odbiorowym poddanego odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

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

#### **12.2.8.2.2. Odbiór końcowy, Końcowe Przyjęcie Robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania kanału i jego elementów,
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- kompletność protokołów częściowych.

Odbiory częściowe jak również końcowy i przekazanie robót musi odbyć się przy współudziale jednostki której zostaną przekazane nowe i przebudowane obiekty. Wszelkie warunki do odbioru robót są załączone do dokumentacji projektowej.

#### **12.2.8.3. Kanalizacja**

Roboty podlegają odbiorom częściowym i końcowym. Wyniki odbioru robót częściowych winny być ujęte w formie protokołu: wpisane do dziennika budowy, natomiast końcowe należy ująć w protokole zawsze przy współudziale przyszłego użytkownika/właściciela.

Jeśli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki należy uwzględnić je w protokole podając jednocześnie sposób i czas ich usunięcia.

### **12.2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **12.2.9.1. Wymagania ogólne dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB Część G „Wymagania Ogólne”.

### **11. 12.2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **12.2.10.1. Ustawy**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
- [2] Ustawa z dnia z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 520 z póź. zm.);
- [3] Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności. (Dz. U. z 2013 r., poz. 898);
- [4] Ustawa dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z 2013r., poz. 1232 z

- 
- późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
- [5] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz. U. 2015 poz. 1651 z późniejszymi zmianami);
- [6] Ustawa z dnia 12 września 2002 r., o normalizacji. (Dz. U. z 2002 r., Nr 169, poz.1386);
- [7] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r., o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 883 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
- [8] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r., Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2015 poz. 2164 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;