

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot SST** Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i umowy przy zleceniu i realizacji robót dla zadań:

**1. Wykonanie remontu nawierzchni podwórza wraz z wymianą instalacji kanalizacji sanitarnych przy ul Niemcewicza 37 w Szczecinie ( nr dz 20/5 z obrębu 3026 )**

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1** Plac utwardzony wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu

**1.5. 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 poleceniami Inspektora.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu robót**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren robot.

#### **1.5.2. Zabezpieczenie terenu robót**

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. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

**1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót** Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.5.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### **1.5.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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 umownej.

#### **1.5.7. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

### **2. MATERIAŁY**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia materiały do wbudowania

#### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom** Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

#### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora 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.
- 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**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność oraz poleceniami Inspektora.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, .

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Przy podejmowaniu decyzji Inspektora uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

**Pobieranie próbek** Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości.

#### **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm..

#### **Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyifikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyifikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **7. OBMAR ROBÓT**

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu, ,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

**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 Inspektor.

#### **Odbiór ostateczny robót**

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z SST.

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 ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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: deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji po wykonawczej Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 2023, poz. 682 z późniejszymi zmianami).
- 2 Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 2021, poz. 1686).
- 3 Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 2023, poz. 645 z późniejszymi zmianami)

### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA Obsługa geodezyjna

#### 1. WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące obsługi geodezyjnej przy sporządzeniu operatu geodezyjnego roboczego

##### 1.2 Zakres stosowania ST

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

##### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie placu pod utwardzenie nawierzchni oraz sporządzenie operatu powykonawczego.

##### 1.3.1. Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

- zabezpieczenie lub przeniesienie ewentualnych geodezyjnych punktów poligonowych i reperów,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,

##### 1.3.2. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

- W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem placu i punktów wysokościowych wchodzi:
- pomiar wysokościowy w osi i w innych charakterystycznych miejscach trasy,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,

##### 1.4.1. Punkty główne - punkty załamania osi, punkty kierunkowe

**1.4.2. Uprawniony geodeta** - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe nadane zgodnie z Ustawą 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.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wyznaczaniu osi granicy i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej są:

- paliki drewniane o średnicy 5 do 8cm i długości 0,3 do 0,6m,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa,
- dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości 5do8cm

## 3. SPRZĘT

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,

- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

#### **4. TRANSPORT**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. 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.

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.

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.

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

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 remontu drogi. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach 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.

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

##### **5.3. Wyznaczenie powierzchni placu**

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.

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.

##### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi układania nawierzchni z BA, odtworzenia chodników, zjazdów, na powierzchni terenu oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest km (metr) odtworzonej trasy w terenie dla potrzeb remontu drogi.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie ryczałtowe

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROZBIÓRKA ELEMENTÓW NAWIERZCHNI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką nawierzchni

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące rozbiórki:

- elementów dróg takich jak: warstwy nawierzchni, krawężników, obrzeży, , oznakowania pionowego, W związku z robotami rozbiórkowymi należy wywieźć z budowy z oddać do utylizacji (wymagane dokumenty oddania gruzu do utylizacji)

### **2. MATERIAŁY**

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

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie .

Elementy i materiały, stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg są:

- dla warstw nawierzchni m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla oznakowania pionowego szt. (sztuka),
- dla krawężników, obrzeży m (metr ),

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Zakres robót rozbiórkowych elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich materiałów i ich utylizację.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie ryczałtowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. Ustawa o odpadach z dnia 27.04.2001
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego z 2003r w sprawie wykonywania robót budowlanych
3. Ustawa o odpadach z 27 kwietnia 2001r Dz. U nr 62 poz. 62 200

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących profilowania i zagęszczenia podłoża

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych.. Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. WYKONANIE KORYTA**

Ponieważ nawierzchnia będzie wykonywana na przygotowanym podłożu, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Specyfikacjach lub przez Inspektora . Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie.

#### **5.2. 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. Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu, 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 1.

#### **5.4. ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II).

Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla:
	kat. ruchu KR 1
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20-50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża należy określić wg PN-S-02205 załącznik B (normatywny). Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20 % do +10 %.

### 5.5. UTRZYMANIE WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu 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 w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia wyprofilowanego podłoża

#### SZEROKOŚĆ KORYTA (PROFILOWANEGO PODŁOŻA)

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

#### RÓWNOŚĆ PROFILOWANEGO PODŁOŻA

Nierówności podłużne profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE



Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

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

#### ZAGĘSZCZENIE PROFILOWANEGO PODŁOŻA

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 załącznik B (normatywny) nie powinna być większa od 2,2. Pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża należy określić wg PN-S-02205 załącznik B (normatywny). Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN-10975:2001. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do + 10 %.

#### 7.OBMIAR ROBÓT

Obmiaru wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych (m<sup>2</sup>).

#### 8.ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót.

#### 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

– Rozliczenie ryczałtowe

#### 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 10.1. NORMY

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

PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5:

Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.

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

PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

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

### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

##### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

##### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 15 i 25 cm warstwy po zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

właściwości. Właściwości oznaczone symbolem NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni drogowej uważa się za podbudowę.

**Mieszanka niezwiązana** - ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonywania podłoża ulepszanego oraz konstrukcji nawierzchni drogowej.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw: naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** - nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**Podbudowa** - dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonywana w kilku warstwach technologicznych.

**Podbudowa pomocnicza** - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

**Podbudowa zasadnicza** - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą lub podłoże.

**Podłoże ulepszone** - warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w wypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności, mrozoodporności lub przepuszczalności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w wypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego, może spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie. Grubość warstwy podłoża ulepszanego jest zależna od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (KRj) oraz grupy nośności (Gj) podłoża gruntowego i głębokości przemarzania gruntu.

**Pyl** - cząstki kruszywa przechodzące przez sito 0,063 mm.

**Warstwa mrozoochronną** - warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.

**Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności ( $D_{15}/d_{85} \leq 5$ ).

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody, która przedostaje się do konstrukcji nawierzchni drogowej. W podłożu ulepszonym jest warstwą najniżej położoną. W wypadku stosowania warstwy odcinającej, jest ułożona bezpośrednio na niej. Warstwa ta po zagęszczeniu charakteryzuje się wymaganą przepuszczalnością.

**Warstwa wzmacniająca** - warstwa zapewniająca przeniesienie ruchu technologicznego w okresie budowy drogi, nazywana również warstwą technologiczną (ang. *plate form*).

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka:

- nowego materiału w postaci kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powyższe powinno spełniać wymagania zawarte w wytycznych „**Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010 Wymagania Techniczne**”.

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

**2.1. RODZAJE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW** Do wykonania podbudowy należy zastosować mieszankę kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0/31,5 mm o wymaganiach przedstawionych w tablicy nr 1. Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych dla ruchu KR-1

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)	
		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem KR1	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
4.1.- 4.2.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5	Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{c80/20}$ , $G_{f80}$ , $G_{A75}$	Tabl. 2
4.3.2.	Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenia nie większe niż według kategorii	$GT_{c20/15}$	Tabl. 3
4.3.3.	Uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN933-1, odchylenie nie większe niż według kategorii	$GT_{fN10}$ , $GT_{A20}$	Tabl. 4
4.4.	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN933-3 <sup>a)</sup> a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	$FI_{50}$	Tabl. 5
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż	$SI_{55}$	Tabl. 6
4.5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5	$C_{90/3}$	Tabl. 7
4.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
5.1.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN1097-2, kategoria nie wyższa niż	$LA_{50}$	Tabl. 9.
5.3.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}$ Deklarowana	Tabl. 11.

5.4.	Gęstość wg PN-EN1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
------	--	-------------	--

6.4.3.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2, kategoria nie więcej niż [%]	$SB_{LA}$	Tabl. 15.
7.3.3.	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	$F_{10}$	Tabl. 18.
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	

a kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu  
Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA242, należy wykonać badanie mrozoodporności

5.5.	Nasiąkliwość <sup>3)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 albo 9	$WA_{242}$	
6.2.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	Tabl. 12.
6.3.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	Tabl. 13.
6.4.2.1.	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż;	$V_5$	Tabl. 14.
6.4.2.2.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	

## 2.2. WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ DO PODBUDOWY POMOCNICZEJ

Do podbudowy zasadniczej powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane: 0/31,5.  
Zawartość pyłu

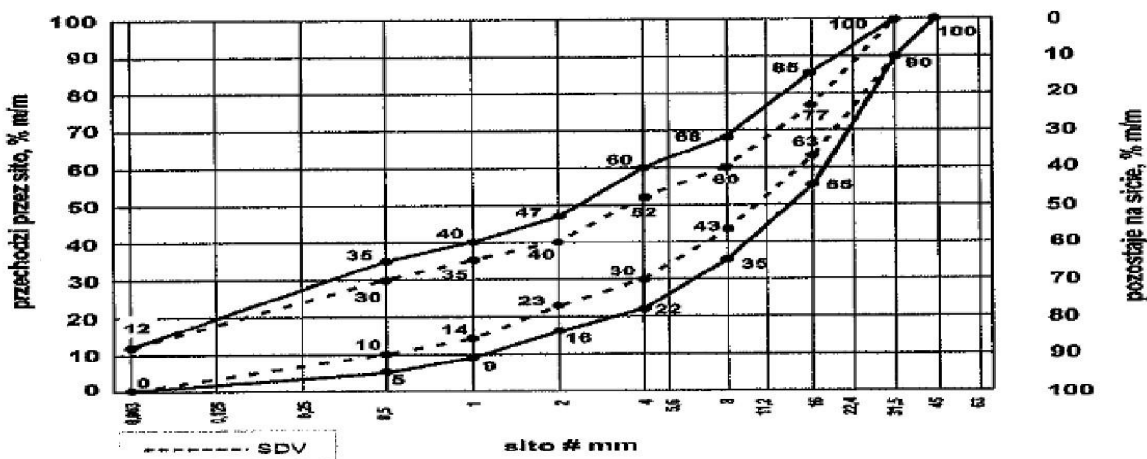
Maksymalna zawartość pyłu w mieszance niezwiązanej do podbudowy powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 4. Zawartość pyłu należy oznaczać według PN-EN 933-1.

Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszance niezwiązanej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy pomocniczej

Krzywa uziarnienia (S) /dla podbudowy zasadniczej/ powinna mieścić się w krzywych uziarnienia podanych na rys. 2 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy nr 2 oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy nr 3.

Tablica nr 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8		

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

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	mi n	m ax	mi n	M ax	mi n	m ax	mi n	m ax	mi n	m ax	mi n	m ax	mi n	m ax	mi n	m ax
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz

Mieszanka niezwiązana do podbudowy powinna spełniać wymagania wg tablicy 4. Podbudowa nie powinna być wrażliwa na mróz. Wrażliwość mieszanki na mróz należy określać na podstawie wskaźnika piaskowego SE.

Wskaźnik nośności CBR

Wymagane wartości wskaźnika CBR podano w tablicy 4. Badanie CBR mieszanki do podbudowy zasadniczej należy wykonać po jej zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  i po 96 godzinach przechowywania w wodzie. CBR należy oznaczyć według PN-EN 13286-47.

Tablica nr 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy dla ruchu K

Rozdział w normie PN-EN 13285	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:	
		podbudowy zasadniczej obciążonej ruchem KR1	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
4.3.1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5	Tabl. 4.
4.3.2.	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż	$UF_9$	Tabl. 2.
4.3.2.	Minimalna zawartość pyłu	$LF_{NR}$	Tabl. 3.
4.3.3.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	$OC_{90}$	Tabl. 4. i 6.
4.4.1.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1	Tabl. 5. i 6.
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z wartością S deklarowaną przez producenta	Wg tab. 4	Tabl. 7.
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia w sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Wg tab. 5	Tabl. 8.
WT-4 2010	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy $SE^*$ [%], nie mniejszy niż: - w nasypie: - w wykopie:	45	Tabl. 6.
WT-4	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 12/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	Tabl. 6.
WT-4	ieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria $M_{DE}$	Deklarowana	Tabl. 6.
WT-4	wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$	Tabl. 6.
WT-4	Wartość $CBR^{**}$ [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	≥80	Tabl. 6.

WT-4	mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1.0$ , przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji $k$ [cm/s], co najmniej:	Brak wymagań	Tabl. 6.
------	--	--------------	----------

## WODA

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004.

## ŹRÓDŁA POBORU MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

### 3. SPRZĘT

Dobór sprzętu pod względem jakości i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ zaakceptowanym przez Inspektora. Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia
- dozujące wodę, zapewniające wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, środki transportu,
- równiarki albo układarki do rozkładania mieszanki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, bijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inspektora.

Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

#### WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

#### ROZKŁADANIE MIESZANKI I ZAGĘSZCZANIE

Mieszankę kruszywa należy rozkładać warstwą o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wartościom podanym w dokumentacji projektowej. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 20 cm.

Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera poprzedniej.

Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki, jeżeli prognoza meteorologiczna wskazuje na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). materiał nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i

równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

#### **UTRZYMANIE PODBUDOWY**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem o robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 2, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

#### **6.2. BADANIA W CZASIE BUDOWY**

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### **BADANIA WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI**

Uziarnienie mieszanki i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez.

#### **WILGOTNOŚĆ MIESZANKI**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20 %.

#### **ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY**

Kontrolę zagęszczenia i nośności każdej warstwy, należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Do kontroli modułów W i wskaźnika i wskaźnika odkształcenia I<sub>0</sub> warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35 MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu E<sub>1</sub> do 0,45 MPa) albo inne metody zaakceptowane przez Inspektora

#### **WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w tab. 4.

### **6.3. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ PODBUDOWY.**

#### **GRUBOŚĆ WARSTWY**

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

- podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400m<sup>2</sup>,
- przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>.



- Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

#### RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE PODBUDOWY

Rzędne należy sprawdzać co 100 m na krawędziach jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i - 2 cm.

#### SZEROKOŚĆ PODBUDOWY

Szerokość podbudowy należy sprawdzać 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i - 5 cm.

#### NOŚNOŚĆ PODBUDOWY

Tablica 9. Wymagania dla nośności warstwy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku CBR po zagęszczeniu do IS=1,00 i moczeniu w wodzie przez 96 h, wnoś nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
60 <sup>1)</sup>	1,0	60	120
80 <sup>2)</sup>	1,0	80	140

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest (m<sup>2</sup>) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie ryczałtowe

#### 10. Normy

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane- Specyfikacja

PN-EN 932-3 Badania podstawowe kruszywa

PN-EN 933-1 Badania geometryczne kruszywa – Oznaczenie składu ziarnowego

### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki brukowej betonowej

##### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w p. 1.1.

##### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji nawierzchni z kostki betonowej. Należy wykonać nawierzchnie z kostki brukowej betonowej grub. 8 cm, na podsypce cementowo-piaskowej grub. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem. Wszystkie nawierzchnie muszą być wykonane w kolorze i kształcie zgodnym z dokumentacją techniczną i ustaleniem z Inżynierem.

##### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA

Powierzchnie kostek brukowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tab. 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] 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 <div><div>&lt;</div><div>100 mm</div><div>≥ 100 mm</div></div>	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
			±2	±2	±3	
			±3	±3	±4	
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość			
			1,5    1,0			
			2,0    1,5			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających	D	Wartość średnia ≤ 0,5 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m².			
2.2	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl.	Wg PN-B_06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa.			
2.3	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu *	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250N/mm.			

2.4	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.5	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 20 mm	≤18 000mm <sup>3</sup> /50 00 mm <sup>2</sup>
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie - wartość USRV	I	Wartość średnia ≥55	
2.7	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5 %.	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	górną 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,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

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

## 2.2. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI

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

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- Mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],

- Kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartość pyłów f<sub>10</sub>,
- Woda zgodnie z PN-EN 1008,
- Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
- Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.
- Do wypełniania spoin w nawierzchni Kruszywo drobne 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartość pyłów f<sub>3</sub>.
- Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym,
- Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement nie paletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu. 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 SST,. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### **4. TRANSPORT**

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0.7 R<sub>m</sub>.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Obramowanie nawierzchni kostkowej powinno być zgodne z niniejszymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

#### **5.1. PODSYPKA**

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

#### **5.2. UKŁADANIE KOSTKI**

- Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
- Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.
- Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
- Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
- Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. ZASADY OGÓLNE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.1.5 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek(kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

#### **6.2. SPRAWDZENIE PODSYPKI**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z niniejszej ST.

#### **6.3. BADANIE PRAWIDŁOWOŚCI UKŁADANIA KOSTKI**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### 6.4. **SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI**

##### SPRAWDZENIE RÓWNOŚCI NAWIERZCHNI

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

##### SPRAWDZENIE PROFILU PODŁUŻNEGO

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

##### SPRAWDZENIE PRZEKROJU POPRZECZNEGO

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3$  %.

#### 6.5. **Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej**

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;

Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią- laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Tablica 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II <sup>3)</sup>
Wygląd	Załącznik J	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 <sup>2)</sup>	8	4(16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8 <sup>1)</sup>	916)
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupaniu oraz obciążenie niszczące	Załącznik F	8	(16)
Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie <sup>4)</sup>	Załącznik I	5 <sup>1)</sup>	5
Odporność na warunki atmosferyczne			
Nasiąkliwość Złuszczenie powierzchniowe <sup>4)</sup>	Załącznik E	3	3
Po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl <sup>4)</sup>	Załącznik D PN-B-06250	3 8	3 8

- |  |
|--|
| 1) można użyć tych kostek brukowych do następnych badań  |
| 2) punkt C.6 2) stosuje się tylko do kostek  |
| 3) liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności |
| 4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej   |

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

## 7. **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową nawierzchni z kostki betonowej jest 1 m<sup>2</sup>.

## 8. **ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór nawierzchni dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór nawierzchni powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

## 9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie ryczałtowe

## 10. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

Podano w p. 10 ST D-08.01.01. - Krawężniki betonowe.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ŁAWY BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ław betonowych zwykłych i z oporem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ława betonowa – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.2.** Opór – beton na zewnętrznej stronie krawężnika

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 25 wg PN-B-06250. Do wykonania betonu należy użyć:

cementu portlandzkiego marki 32 wg PN-B-30000 lub portlandzkiego z dodatkami wg PN-B-30001, lub hutniczego wg PN-B-30005, kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka nie wykazywała maksymalną zagęszczalność i urabialność przy minimalnym zużyciu wody cementu i wody, wody wg PN-B-32250, można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

Dostawa betonu z wytwórni betonów,

wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. 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 drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

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

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.2. Wykonanie ław

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Szalunki z desek grubości 25 -32 mm powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Po ustawieniu krawężników założyć szalunki z desek i wykonać opór z betonu B-15. Wysokość oporu powinna wynosić min. 10 cm.

### 6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ław betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

#### 6.1. Badania w czasie robót

#### 6.2. 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.

#### 6.3. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją przetargową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanej ławy betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie ryczałtowe

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych

#### 1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT PROJEKTOWĄ

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami SST.

Przy ustawianiu krawężników i oporników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

#### 2.2.3. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

krawężnik może być produkowany:

- z jednego rodzaju betonu,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- rozróżnia się dwa typy krawężników:
  - a/ uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),



b/ drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340:2004/AC:2007 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4 \text{ mm}$ i $\leq 10 \text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3 \text{ mm}$ , $\leq 5 \text{ mm}$ ,	
	nominalnych, z dokładnością do milimetra		- dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3 \text{ mm}$ , $\leq 10 \text{ mm}$	
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$ $\pm 2,5 \text{ mm}$ $\pm 4,0 \text{ mm}$	
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	10 mm mierzona w górnej części	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających - badanie warstwy ścieralnej -badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	D	Ubytek masy po badaniu w $\text{kg/m}^2$	
			Średni	Maksymalny
			$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$	$\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
			$\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$	$\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$
2.2	Wytrzymałość na zginanie *)	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa	
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	G i H	Klas	Odporność przy pomiarze na tarczy

	(wg klasy 4 oznaczenia I normy)		a odporność i	szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	Wartość średnia ≥ 55		
2.6	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0 %		

### 3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowopiaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

Krawężniki i oporniki 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.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin, • roboty wykończeniowe.

#### 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, • określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 5.3. WYKONANIE ŁAWY

##### KORYTO POD ŁAWĘ

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### ŁAWA BETONOWA

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-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.4. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

## ZASADY USTAWIANIA KRAWĘŻNIKÓW

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

## USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW NA ŁAWIE BETONOWEJ

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

## WYPEŁNIANIE SPOIN

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm. Spoiny należy wypełnić 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 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 5.5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

## 6.. BADANIA W CZASIE ROBÓT

### 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 5.4.1.

### SPRAWDZENIE ŁAW

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław. • Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości 10% wysokości projektowanej, - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

- równość górnej powierzchni ław..

### SPRAWDZENIE USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym przeswit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**Rozliczenie ryczałtowe**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
- 1340:2004/AC:2007
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA KANALIZACJA**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji budowy przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, deszczowej.

#### **1.2. Określenia podstawowe.**

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

Kanalizacja - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków.

Kanały

- Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
- Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przełotowa - 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.
- Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek

- Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Rury i kształtki kielichowe PVC.

Wymagania dla rur PVC dla kanalizacji zewnętrznej : przeznaczenie: transport ścieków,

- materiał: PVC , lita (jednowarstwowa) struktura ścianki,
- kształt: rury okrągłe, kielichowe,
- uszczelka gumowa (EPDM, TPE),
- dostępne kształtki przejściowe do połączeń z rurami z innych materiałów,
- rury winny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1:1999 "Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe ze niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

### 2.3. Studnie kanalizacji deszczowej DN1200 betonowe.

- rodzaj studni: włazowa, spełniające warunki zgodne z PN-EN-1917, w systemie prefabrykowanym, betonowe, żelbetowe, łączone na uszczelnienie z gumy syntetycznej,
- średnica wewn/zewn kręgu studni  $D_w=1200\text{mm}/D_z=1470\text{mm}$ ,
- obciążenie ruchem 40ton,
- elementy studni: kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty na studzienne, zwężki, fundamenty z kinetami, pierścienie dystansowe pod włazy,
- system z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość poniżej 6%, mrozoodporny (F-50).

#### Zwieńczenie studni

- Zwieńczenia studni zgodne z PN-EN-124, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego, szarego lub z wypełnieniem betonowym (beton klasy min. C35/45 zgodny z PN-EN 206-1), z elastomerową wkładką wygłuszającą,
- średnica pokrywy włazu min  $\varnothing 670\text{mm}$ ,
- Głębokość osadzenia pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, z zabezpieczeniem przed obrotem, wysokość włazu  $150\pm 10\text{mm}$ ,
- w ulicach i drogach miejskich o dużym natężeniu ruchem z wyjątkiem ulic z nawierzchnią brukową i osiedlowych ciągów pieszo jezdnych stosować włazy samopoziomujące zgodne z PN-EN-124 z żeliwa sferoidalnego, szarego lub
- z wypełnieniem betonowym z pierścieniem centrującym, W ulicach i drogach stosować włazy kanałowe klasy D400,
- Regulację wysokościową wykonywać systemowymi pierścieniami dystansowymi betonowymi lub tworzywowymi, .

#### Studnie wpustów ulicznych.

- studzienki z osadnikiem wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych,
- średnica studzienki osadnikowej min. 450mm,
- system z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość poniżej 6%, mrozoodporny (F-50). • element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia wpustu.

Zwieńczenia wpustów ulicznych.

- wpusty żeliwne, klasy D400,
- wymiary 620x420mm,
- mocowanie luźne lub na zawiasie,
- głębokość osadzenia kratki w korpusie min. 50mm,
- zgodne z normą PN-EN 124:2015 "Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wjazdowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań".

## 2.7. Składowanie materiałów.

### 2.7.1. Rury kanałowe.

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

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

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

### 2.7.2. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### 2.7.3. Wpusty żeliwne.

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

**3. SPRZĘT.** 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwzięciowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- samochodów samowyładowczych 5-10t,
- samochodów skrzyniowych 5-10t,
- samochodów dostawczych 0,9t,
- agregatów pompowych do odwadniania wykopów, pozostałego niezbędnego sprzętu technicznego.

## 4. TRANSPORT.

Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Przeprowadzenie prawidłowego i bezpiecznego montażu rur. Minimalna szerokość robocza wykopu musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1610 tabela 1 i 2, jak również

wymagania przepisów BHP. Spełnienie powyższych wymagań gwarantuje możliwość prawidłowego zagęszczenia podbitki i obsypki rurociągu. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych (np. szalunki płytowe).

5.1.1. Dno wykopu. Kształt i spadek dna wykopu muszą być zgodne z projektem. Wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe.

5.1.2. Podłoże i strefa ułożenia kanału.

Strefa ułożenia kanału stanowi konstrukcję nośną dla rury i ma istotny wpływ na redystrybucję obciążeń oraz rozkład parć na obwodzie rury. Strefa ułożenia rurociągu obejmuje podsypkę, obsypkę i wstępną zasypkę.

Grunt stosowany do wykonania podsypki, obsypki i zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1997-1. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów takich jak : grunty zbrylone (również zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki. Każda ilość luźnego gruntu występującego lokalnie poniżej dna wykopu powinna być usunięta i zastąpiona właściwym materiałem gruntowym podsypki. W celu uniknięcia obciążeń punktowych w rurach, należy przewidzieć odpowiedniej wielkości zagłębienia w dnie wykopu pod kielichy.

5.3.3. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie.

Przed wykonaniem obsypki należy jeszcze raz sprawdzić ułożone rury pod kątem położenia zgodnego z planem i połączeń. Po wykonaniu montażu rurociągu i armatury można przystąpić do wykonania obsypki rurociągu. Należy ją wykonywać ręcznie, warstwami o grubości 15-20cm. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30mm ponad wierzchem rury (min. 150mm ponad wierzchem kielicha).

Należy zagwarantować równomierny rozkład nacisku pod rurą poprzez staranne ubicie obsypki za pomocą lekkich mechanicznych urządzeń zagęszczających, np. przy użyciu wąskiego ubijaka (tzw. "skoczka") do wymaganego stopnia zagęszczenia.

Zagęszczanie obsypki i zasypki należy prowadzić do uzyskania następujących wskaźników zagęszczenia :

- $I_s = 1,00$  do głębokości  $h=0,70m$  licząc od proj. rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,97$  do głębokości  $h=1,70m$  licząc od proj. rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,95$  poniżej głębokości  $h=1,70m$  licząc od proj. rzędnej nawierzchni jezdni

Jednocześnie zwraca się uwagę, że wymagany przez ZDiTM w Szczecinie wskaźnik zagęszczenia gruntu w jezdni powinien wynosić minimum  $I_s=0,98$  we wszystkich punktach badania i na wszystkich głębokościach do rzędnej 20cm powyżej przewodu.

5.4. Roboty montażowe.

5.4.1. Opuszczanie, łączenie i montaż rur i kształtek.

Rury i każda kształtka, jak również uszczelka przed umieszczeniem w wykopie muszą być sprawdzone pod kątem możliwych uszkodzeń. Niedozwolone jest montowanie uszkodzonych elementów.

Dostarczone rury i kształtki należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń podnośnikowych (np. koparka, ładowarka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczania, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub łączeniu elementów.

Powierzchnię złączy przed montażem kolejnej rury należy ponownie sprawdzić pod kątem czystości i przystąpić do montażu.

Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do  $-5^{\circ}C$ , ze względu na konieczną elastyczność uszczelki.

Do czasu przystąpienia do montażu uszczelki i środek poślizgowy powinny być przechowywane w temperaturze powyżej  $+10^{\circ}C$ .

#### 5.5. Badania końcowe kanałów.

Zgodnie z zapisami normy PN-EN 1610 z 2002r. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, po zakończeniu montażu kanałów, należy za pomocą właściwych prób i badań ustalić, czy wszystkie wymagane założenia projektowe zostały zachowane. Należą do nich w szczególności oceny optyczne dotyczące ułożenia, braku uszkodzeń (techniki TV), próby szczelności studni i złączy rur powietrzem lub wodą, jak również próby zagęszczenia zasypu.

Badanie szczelności za pomocą wody jest porównywalne z późniejszymi warunkami użytkowania i w razie wystąpienia wątpliwości jest decydujące o potwierdzeniu szczelności lub jej braku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiarowymi są jednostki podane w Przedmiarze Robót

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przy kanalików,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonane wpusty deszczowe,
- wykonane urządzenia podczyszczające wody opadowe,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Rozliczenie ryczałtowe.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.



- PN-EN 1916:2005 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B10735:1992 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych h (wyd. I, wrzesień 2003 r.)