

nr specyfikacji	tytuł specyfikacji	nr strony
--------------------	--------------------	-----------

ST-05.03.15	WARSTWA ŚCIERALNA Z KRUSZYWA ZE SPOIWEM NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWYCH.....	3
ST-10.01.01	ŚCIANY Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH TYPU "L" .....	7
ST-10.01.02	PALISADA Z ELEMENTÓW BETONOWYCH .....	17
ST-10.01.03	KOSZE GABIONOWE .....	25
ST-12.01.01	MAŁA ARCHITEKTURA .....	29
ST-12.01.03	ZIELEŃ .....	33
ST-05.03.08	WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	44
ST.11.01.02	KANALIZACJA TELETECHNICZNA .....	55



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-05.03.15 WARSTWA ŚCIERALNA Z KRUSZYWA ZE SPO- IWEM NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa i spoiwa na bazie żywicy epoksydowej.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z kruszywa #4-6 mm i spoiwa na bazie żywicy epoksydowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. **Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów, wykonana na bazie twardych, naturalnych kruszyw o granulacji 4-6 mm połączonych dwuskładnikową mieszanką żywicy na bazie żywicy epoksydowych

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej ST są:

- kruszywo grysowe ze skał twardych lub żwir łamany rzeczny frakcji 4-6 mm,
- spoiwo służące do wiązania składnika mineralnego - żywica + utwardzacz.

## **3. SPRZĘT**

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa) pod warstwę ścieralną z kruszywa stanowi podbudowa z kruszywa łamanego #4-31,5 mm. Podłoże musi być wykonane zgodnie z wymaganiami ST-04.04.02.

Z uwagi na małą grubość warstwy ścieralnej, wymagane jest aby nierówności podbudowy mierzone łata o dł. 2 m. nie powinny być większe niż 2 mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć).

### **5.3 Wykonanie warstwy ścieralnej**

Proces mieszania kruszywa i wypełniacza odbywa się na zimno, w określonych przez producenta materiału proporcjach wagowych oraz przedziałach czasowych.

Nawierzchnie wykonywać należy w temperaturze powyżej 8°C przez wylanie warstwy mieszanki.

Przygotowaną masę wylewa się na podłoże. Po wylaniu mieszanki należy przystąpić do rozprowadzenia i zatarcia mieszanki do uzyskiwania gładkiej i równej powierzchni.

Nawierzchnia musi być dylatowana. Dylatacje wykonuje się przez nacięcie nawierzchni. Rozstaw dylatacji wynosi 5 m.

Czas wiązania warstwy wierzchniej wynosi od 60 minut do 8 godzin, w zależności od temperatury i wilgotności. Do czasu całkowitego związania spoiwa nie dopuszcza się ruchu po wykonanej nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2.Właściwości nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

#### **6.2.1.Uwagi ogólne**

Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość zgodną z dokumentacją projektową. Powinna posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną oraz jednolity kolor. Warstwa użytkowa powinna być związana na trwałe z podbudową. Wykonana nawierzchnia powinna cechować się wytrzymałością na ściskanie 17 MPa dla kruszyw o frakcji 4-6 mm. Maksymalne całkowite ugięcie nawierzchni – 1,5 mm.

Powstałe łączenia lub dylatacje powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie.

#### **6.2.1.1. Grubość warstwy**

Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość zgodną z dokumentacją projektową. Nie należy zwiększać grubości warstwy. Nawierzchnia musi być przepuszczalna dla wody. To jest pożądana cecha nawierzchni.

#### **6.2.1.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać co 5 m.

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

#### **6.2.1.3. Pozostałe właściwości**

Szerokość warstwy, mierzona 1 raz na 5m, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 5 m na prostych i co 5 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchył.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 5 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru), 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 ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy nawierzchni:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zatarcie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

ST-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

ST-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

ST-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

ST-04.04.02 Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-10.01.01 ŚCIANY Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH TYPU "L"**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla wykonania ściany oporowej z prefabrykowanych elementów typu L.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ściany oporowej z elementów prefabrykowanych typu "L".

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie ławy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm o grubości wg dokumentacji projektowej
- wykonanie ławy z betonu cementowego C12/15 o grubości wg dokumentacji projektowej
- wykonanie warstwy podsypki cementowo - piaskowej 1:4 o grubości wg dokumentacji projektowej
- ustawienie elementów ściany oporowej z elementów prefabrykowanych typu "L",
- wykonanie hydroizolacji z mas bitumicznych na bazie rozpuszczalników organicznych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. ściana oporowa żelbetowa - element, którego konstrukcja wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.2. element prefabrykowany - część konstrukcyjna w kształcie L, jednoelementowa wykonana w zakładzie prefabrykacji, z której po zmontowaniu na budowie powstaje ściana oporowa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST - 00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

### **2.2. Ława z kruszywa kruszywa łamanego 0/31,5 mm**

Materiałami do wykonania ławy z kruszywa łamanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

Wymagania dotyczące materiałów określa specyfikacja ST-04.04.02. Przy wykonywaniu ławy obowiązują wymagania wg ST-04.04.02 tablica 1, kol. jak w warstwie ulepszonego podłoża.

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

### **2.3. Ława z betonu cementowego C12/15**

Materiałami do wykonania ławy z betonu cementowego są:

#### **2.3.1 Cement**

Cement powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania trwałego i odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu należy stosować zastosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 42,5 NA.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, < 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się, aby zawartość C4AF+2\*C3A < 20 %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inżynierowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości wg PN-EN 196-3:2005,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

#### **2.3.2 Kruszywo**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 Kruszywa do betonu. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, porytów, porytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

Do betonu należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryśów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - o dla gryśów granitowych do 16%,
  - o dla gryśów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II do 1.2%
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02 ) do 10%,
- zalecana zawartość:
  - o podziarna - nie większa niż 5%,
  - o nadziarna - nie większa niż 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712, dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w gryśach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Do betonu należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresie i według tabeli 1 poniżej.

Tabela 1 - Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%] kruszywo do 16 mm
0,25	3 do 8
0,5	7 do 20
1,0	12 do 32
2,0	21 do 42
4,0	36 do 56
8,0	60 do 76
16	100
31,5	0

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Zastosowane materiały do mieszanki betonowej muszą gwarantować uzyskanie betonu o wytrzymałości określonej w dokumentacji projektowej oraz spełniające następujące wymagania:

- klasa ekspozycji 4 – korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej wg PN-EN 206-1 – XS3

## 2.4 Podsypka cementowo - piaskowa

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

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.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## 2.5. Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty żelbetowe powinny odpowiadać obciążeniom naziemu dla 1 klasy obciążenia do 5kN/m<sup>2</sup>. Do budowania należy stosować elementy prefabrykowane z betonu kl. min. C30/37, faktura licowa gładka, strona wewnętrzna licowa, strona zewnętrzna licowa, kolor naturalnego betonu.

Do wbudowania należy stosować prefabrykaty o wysokości pojedynczego elementu 1,3 i 1,55 m. Powierzchnie elementów ścianek powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

### Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych

Rysy otwarte i pęknięcia niedopuszczalne

Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości):

- a) poprzeczne na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany
- b) podłużne na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie
- c) poprzeczne i podłużne krzyżujące niedopuszczalne

Skupienie cementu piasku i kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni

Ciała obce niedopuszczalne

Szczerby w przegubach w 1 miejscu 1/10 długości

Odstąpienie zbrojenia niedopuszczalne

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem a elementem.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych

Wykonawca ścianki powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania przywołanych ST, jakość robót. Sprzęt użytkowany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera

#### 3.2.1. Sprzęt do montażu ścianek oporowych.

żuraw samochodowy

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia mieszanki.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15°C ,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20°C ,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30°C .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie z rury pompy.

Ściany oporowe w zależności od wysokości zabudowy dostarczać na paletach lub na leżąco bez palet.

Dostarczone elementy można rozładować zurawiem znajdującym się na pojeździe. Elementy prefabrykowane dostarczone na leżąco należy rozładowywać od strony zabudowy. Jeśli elementy składowane są na budowie, należy ułożyć podłużne drewniane belki pod spód. Warstwa pośrednia z płyt wiórowych jest zalecana ze względu na możliwość powstawania plam. Powierzchnia składowania musi być równa i stabilna.

Przy ustawianiu do montażu należy się upewnić, że nie dojdzie do uderzenia stopy o podłoże. Nie może dojść do uderzenia liny montażowej o górną wewnętrzną krawędź ściany. Należy włożyć np. kantówkę między liny a powierzchnię ściany.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### **5.2 Roboty ziemne i fundamenty**

Wymiary wykopu do wbudowania ściany oporowej powinny odpowiadać określonym w dokumentacji projektowej. Wykop może być wykonany ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna.

Dno wykopu powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

Wykonanie wykopów powinno spełniać wymagania zawarte w ST-02.00.00 „Roboty ziemne” i ST-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wykonanie warstwy z kruszywa łamanego 0/31,5mm powinno być zgodne z ST-04.04.02. Z uwagi na wymiary i kształt ławy mieszankę wbudowuje się ręcznie. Zagęszczanie prowadzi się zagęszczarkami płytowymi.

Warstwy z betonu cementowego należy wykonać w deskowaniu zewnętrznych krawędzi. Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Można stosować szalunki metalowe. Podlegają one wymaganiom jak dla deskowań drewnianych. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione. Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczenia betonu.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy. Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki :

- deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.
- deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych
- przed betonowaniem sprawdzić: zgodność rzędnych z rysunkami oraz czystość deskowania,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15\text{MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania,
- zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betonarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości  $> 0,75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m).

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Przy temperaturze otoczenia  $> 5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko w jednowarstwowej podbudowie.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PNEN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne).

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

Warstwa podsypki cementowo – piaskowej powinna być rozkładana ręcznie. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Rozścieloną warstwę podsypki należy sprofilować szablonem. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

### 5.3. Montaż elementów prefabrykowanych

Do montażu elementów prefabrykowanych, należy użyć żurawi samochodowych o udźwigu 6 - 10t w zależności od ciężaru elementów. Montaż elementów należy rozpocząć od niższego końca i stopniowo dokładać następne. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne domykanie się styków prefabrykatów. Na ścianie od strony zasypu należy wykonać hydroizolację z masy bitumicznej na bazie rozpuszczalników organicznych, stosowana na zimno. Aby połączyć ściany oporowe należy użyć stali zbrojeniowej z żebrami spiralnymi  $\varnothing$  14-16 mm, przeciągając pręty przez górne, zamocowane na stałe uszy wraz z zaklepaniem uszu. Należy stosować się do zaleceń szczególnych przy montażu elementów narożnych lub nietypowych. Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dylatację. Od strony gruntu łączenia należy zakryć szeroką na około 20 cm papą bitumiczną.

Wypełnienie należy wykonać z gruntów pochodzących z wykopu, nie zawierających humusu. Grunt należy nanosić warstwami po około 30 cm i równomiernie zagęszczać. Nie dopuszczać uderzeń płyt zagęszczarki o ściany elementów prefabrykowanych. Zasypanie tylniej ściany elementów ziemią z odkładu musi spełniać wymagania zawarte w ST-02.00.00 Roboty ziemne Wymagania ogólne i ST-02.03.01 Wykonanie nasypów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Zasady kontroli jakości robót dla robót ziemnych podano w ST-02.00.01 , ST-02.01.01, ST-02.03.01, ST-04.01.01 pkt. 6.

Zasady kontroli jakości robót dla wykonania ławy z kruszywa podano w ST-04.04.02. pkt. 6.

Zasady kontroli jakości robót dla wykonania ławy z betonu cementowego:  
Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN- 88/B-06250:

#### · konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć :

· + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,

· + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

#### · zawartość powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

· przedziałów wartości podanych w tabeli 3 poniżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Tabela 3 – zawartość powietrza w mieszance betonowej

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16
Zawartość powietrza %	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5

#### · wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 10 zarobów, 1 próbkę na 5 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B- 06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150\*150\*150 mm spełnia następujące warunki:

#### 1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$R_{\min} \geq a \cdot R_b G (1)$

gdzie

$R_{\min}$  – najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,

$R_b G$  – wytrzymałość gwarantowana,

$a$  – współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli 4

Tabela 4

Liczba próbek n	A
od 3 do 4	1,15
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3) :

$R_{\min} \geq R_{bG} (2)$

$R > 1,2 \cdot R_{bG}(3)$

gdzie

R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$R = 1/n \sum R_i$$

w którym :

$R_i$  – wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$R - 1,64 \cdot s > R_{bG} (5)$

w którym:

R – średnia wartość wg wzoru (4),

s – odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru (6):

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2}$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0.2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### · nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu należy przeprowadzić przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania i nie rzadziej niż 1 raz na 20 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 3 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

#### · przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 20 m<sup>3</sup> betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

Badania konstrukcji betonowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z rysunkami i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy wznoszenia obiektu.

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą,

3. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250.

Badania dotyczące cech geometrycznych ławy betonowej:

Pomiary winny być wykonane co 10 m.

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne ławy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

Rzędne wysokościowe ławy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.  
Oś ławy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 2$  cm.  
Grubość ławy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Kontrola wykonania warstwy podsypki cementowo-piaskowej podlega na sprawdzeniu podsypki w zakresie grubości i polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Kontrola elementów prefabrykowanych

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny w celu stwierdzenia, czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odsłonięcia zbrojenia są niedopuszczalne. Dopuszcza się występowanie rys włoskowatych (skurczowe do 0,1 mm rozwarcia):

- poprzeczne - na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości ściany,
- podłużne - na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie,
- poprzeczne i podłużne krzyżujące - niedopuszczalne, oraz skupienie cementu, piasku lub kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2 % powierzchni.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości - (+-) 5 mm,
- w zakresie wysokości i szerokości (grubości) - (+-) 5 mm,
- w zakresie odchylenia od prostoliniowości - ponad 0,1 % długości,
- w zakresie odchylenia od pionu ściany - ponad 0,2 % wysokości,
- w zakresie odchylenia od płaszczyzny na odcinku 3 m - ponad 0,2 %.

Sprawdzenie wbudowania ścianki oporowej i wykonania hydroizolacji

Sprawdzenie podstawowych wymiarów ścianki oporowej należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- położenie ścianki w stosunku do osi z dokładnością  $\pm 2$  cm,
- poprawność wykonania hydroizolacji na całej powierzchni ściany od strony zasypu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostki obmiarowe.

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu/nasypu.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej ławy z kruszywa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm, warstwy podsypki cementowo-piaskowej i hydroizolacji elementów prefabrykowanych.

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ławy z betonu cementowego.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej ściany oporowej z elementów prefabrykowanych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty podlegające odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

- roboty ziemne, odbiór wg ST-02.00.01, ST-02.01.01, ST-02.03.01, pkt.8;
- wykonanie warstwy kruszywa łamanego 0/31,5mm, odbiór wg ST-04.04.02, pkt.8;
- wykonanie warstwy z betonu. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 Zasady kontroli jakości robót dla wykonania ławy z betonu cementowego.
- wykonanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej, jeżeli pomiary wg pkt 6 Kontrola wykonania warstwy podsypki cementowo-piaskowej dały wyniki pozytywne, roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową.
- wykonanie ściany oporowej z elementów prefabrykowanych jeżeli pomiary wg pkt 6 Kontrola elementów prefabrykowanych dały wyniki pozytywne, roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności.

Ogólne warunki płatności podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonania obejmuje:

- wykonanie robót ziemnych wg ST-02.00.01, ST-02.01.01, ST-02.03.01, pkt. 9;
- wykonanie warstwy z kruszywa łamanego 0/31,5mm; wg ST-04.04.02, pkt.9;

- wykonanie ławy z betonu obejmującej:

- przygotowanie deskowania i elementów usztywniających,
- transport elementów deskowania do miejsca wbudowania,
- montaż deskowania,
- powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- oczyszczenie deskowania,
- zaprojektowanie, produkcja i transport betonu,
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,

- nacięcie i wypełnienie szczelin,
  - rozbiórkę deskowania,
  - oczyszczenie terenu,
  - niezbędne badania i pomiary.
- wykonanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej obejmującej:
  - sprawdzenie profilu oraz uzupełniające wyrównanie podłoża
  - dostarczenie materiałów,
  - wykonanie podsypki wyrównaniem do wymaganego porofilu,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- wykonanie ściany oprowej z elementów prefabrykowanych obejmującej:
  - dostarczenie materiałów i wbudowanie na miejsce za pomocą żurawia samochodowego,
  - wykonanie hydroizolacji ścian oporowych,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
  - uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

ST-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

ST-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

ST-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

ST-04.04.02 Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206+A1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06265:2004 „Krajowe uzupełnienie do normy PN-EN 206+A1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stośka opadowego

PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość

PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych

PN-EN 12390-7 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu

PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-P-01715: 1985 Włókny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-92/B-06714-46 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamiowości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-10.01.02 PALISADA Z ELEMENTÓW BETONOWYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla wykonania palisady z elementów betonowych prefabrykowanych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem palisady z wykonywaniem palisady betonowej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST -00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST - 00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

### 2.2. Ława z betonu cementowego C12/15

#### 1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Należy stosować cementy powszechnego użytku:

- cement portlandzki: - CEM I 32,5 R - CEM I 32,5 N
- cement portlandzki : - CEM I 42,5 R - CEM I 42,5 N
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S.

Do betonu dolnej i górnej warstwy należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym spełniającym wymagania normowe wg PN-EN 197-1.

Wymagania dodatkowe:

- początek wiązania wg PN-EN 196-3 :  $\geq 120$  minut
- stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 :  $\leq 3500 \text{ cm}^2/\text{g}$
- zawartość alkaliów jako  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ .

#### 2.2. Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Każdy producent musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wynikami badań spełniającymi wymagania:

- normy PN-EN 12620,
- normy PN-EN 13043,
- zawarte w tabelach,
- wymagań podstawowych określonych w pkt. 2.3.1,
- wymagań dodatkowych określonych w pkt. 2.3.2.

Wymienione sprawozdania muszą być udostępniane na żądanie każdemu nabywcy kruszyw. Każdy Wykonawca nawierzchni betonowych zobowiązany jest powyższe sprawozdania dołączyć do dokumentacji związanej z projektowaniem recept, którą przedkłada Inżynierowi do sprawdzenia. Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Do wykonania mieszanki betonowej C12/15 należy stosować:

- żwir i mieszankę,
- piasek,
- kruszywo łamane,
- kruszywo żuźłowe z zużła wielkopiecowego kawałkowego,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej, powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Wymagane właściwości kruszywa dla betonu klasy C12/15

L.p	Właściwości	Norma badania	Dobór	Wymagania/ Kategoria	
				Kruszywo drobne	Kruszywo grube
				WBK	WBK
1.	Mrozoodporność, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1			F1 lub MS18
2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kat. nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2, rozdz. 5;			LA30
3.	Skład ziarnowy	PN-EN 933-1		GF85	GC85/20
4.	Reaktywność alkaliczna	PN-92/B-06714/46	-	stopień 0	stopień 0
5.	Zawartość siarki całkowitej	PN-EN 1744-1	-	S1,0	S1,0

Jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16mm,

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) Deklaracja właściwości użytkowych wyrobu wystawionego przez dostawcę oraz pełne badania typu zgodnie PN-EN 12620:2004 oraz badania odbiorcze kruszywa – analiza sitowa dla danej frakcji kruszywa

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-206-1 Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Beton powinien spełniać wymagania podane w tabeli:

LP	Badana cecha	Symbol	Wymagania	Norma dotycząca procedur badań	Dodatkowe informacje
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie mniej niż:	$f_c$ , cube	C12/15	PN-EN 12390-2 PN-EN 12390-3 PN-EN 206+A1	150x150x150mm
2.	Klasa ekspozycji		XC2	PN-B-06265	
3.	Maksymalny punkt. Piaskowy mieszanki betonowej	P(p)	wg wymagań normy	PN-EN 206+A1	Dotyczy krzywej uziarnienia mieszanki betonowej
4.	Maksymalny wskaźnik	W/C	wg wymagań normy	PN-EN 206+A1	
5.	Przedział Konsystencji mieszanki betonowej. Metoda pomiaru-opad stożka	S	Od S-3 do S-4	PN-EN 12390-6 PN-EN 206-1:	Przedział Konsystencji mieszanki betonowej. Metoda pomiaru- opad stożka

#### 2.3.2. Wymagane dokumenty do zatwierdzenia betonu przez Zamawiającego

##### Cement

- badania cech cementu przez producenta (świadczenie z kontroli wewnętrznej)
- deklaracja właściwości użytkowych wyrobu
- karta charakterystyki cementu
- Certyfikat Zgodności CE

##### Kruszywo

- badania pełne typu producenta
- deklaracja właściwości użytkowych wyrobu

##### Domieszki chemiczne do betonu (w przypadku uwzględnienia w projekcie recepty)

- deklaracja właściwości użytkowych wyrobu
- certyfikat Zgodności CE
- karty techniczne produktu
- karta charakterystyki dla domieszek

Należy dołączyć badania pełne mieszanki betonowej oraz stwardniałego betonu wg wymagań określonych w ST. W przypadku stosowania dodatków mineralnych w postaci popiołu lotnego Należy przedstawić dokumenty dopuszczające do stosowania wg PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.

#### 2.4 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

#### 2.5. Dodatki i domieszki do betonu

##### 2.5.1. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 12%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

##### 2.5.2. Dodatki uszczelniające

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 4%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność, i wodoszczelność mieszanki betonowej.

#### 2.3. Palisada betonowa

Prefabrykaty żelbetowe powinny odpowiadać obciążeniom naziemu dla obciążenia nie mniej niż  $5 \text{ kN/m}^2$ .

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne dokumentacją projektową. Powierzchnie elementów ścianek powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Do wbudowania należy stosować prefabrykaty wykonane z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż C25/30 i mrozoodporności min. F100.

##### Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych

Rysy otwarte i pęknięcia niedopuszczalne

Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwarości):

- a) poprzeczne na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany
  - b) podłużne na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie
  - c) poprzeczne i podłużne krzyżujące niedopuszczalne
- Skupienie cementu piasku i kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
- Ciała obce niedopuszczalne
- Szczerby w przegubach w 1 miejscu 1/10 długości

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem a elementem.

Do budowania należy zastosować elementy prefabrykowane z betonu, faktura licowa gładka, kolor naturalnego betonu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia mieszanki.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15°C ,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20°C ,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30°C .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub za pomocą pompy przy stosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie z rury pompy.

Dostarczone elementy można rozładować zurawiem znajdującym się na pojeździe. Elementy prefabrykowane dostarczone na leżącą należy rozładowywać od strony zabudowy. Jeśli elementy składowane są na budowie, należy ułożyć podłużne drewniane belki pod spód. Warstwa pośrednia z płyt wiórowych jest zalecana ze względu na możliwość powstawania plam. Powierzchnia składowania musi być równa i stabilna.

Przy ustawianiu do montażu należy się upewnić, że nie dojdzie do uderzenia stopy o podłoże.. Nie może dojść do uderzenia liny montażowej o górną wewnętrzną krawędź ściany. Należy włożyć np. kantówkę między liny a powierzchnię ściany.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

#### 5.2 Roboty ziemne i fundamenty

Wymiary wykopu do wbudowania **palisady** powinny odpowiadać określonym w dokumentacji projektowej. Wykop może być wykonany ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna.

Dno wykopu powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

Wykonanie wykopów powinno spełniać wymagania zawarte w ST-02.00.00 „Roboty ziemne” .

Wykonanie warstwy z kruszywa łamanego 0/31,5mm powinno być zgodne z ST-04.04.02. Z uwagi na wymiary i kształt ławy mieszankę wbudowuje się ręcznie. Zagęszczanie prowadzi się zagęszczarkami płytowymi.

Warstwy z betonu cementowego należy wykonać w deskowaniu zewnętrznych krawędzi. Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Można stosować szalunki metalowe. Podlegają one wymaganiom jak dla deskowań drewnianych. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione. Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy. Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki :

- deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych
- przed betonowaniem sprawdzić: zgodność rzędnych z rysunkami oraz czystość deskowania,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $>+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $>15\text{MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania,
- zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,

· mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości > 0.75m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8m).

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Przy temperaturze otoczenia > 5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko w jednowarstwowej podbudowie.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PNEN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne).

~~—Warstwa podsypki cementowo — piaskowej po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.~~

~~—Warstwa podsypki cementowo — piaskowej powinna być rozkładana ręcznie. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Rozścieloną warstwę podsypki należy sprofilować szablonem. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.~~

### 5.3. Montaż elementów palisady

Betonowe palisady należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni palisady od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana palisady powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie zagęszczonym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm. Spoiny pozostawić bez wypełnienia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Zasady kontroli jakości robót dla robót ziemnych podano w ST-02.00.01 , ST-02.01.01, ST-02.03.01, ST-04.01.01 pkt. 6.

Zasady kontroli jakości robót dla wykonania ławy z betonu cementowego:

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

Badana cecha	Metoda	Cel badania	Wymagania	Częstotliwość badań
Gęstość stwardniałego betonu	PN-EN 12390-7	Sprawdzenie zgodności z recepturą i wymaganiami	± 3,0 %	Przy każdym badaniu wytrzymałości na ściskanie
Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12390-3	j.w.	C12/15	Przy wprowadzaniu każdej nowej receptury. Ilość próbek zgodna z zakresem badań dla danej receptury. Częstotliwość pobierania: - min 3 próbki na 50 m3 betonu z danej receptury - na każde kolejne 100 m3 betonu dla danej receptury po 1 próbce Okres czasowy badania stwardniałego betonu: - min 1 próbka po 7 dniach - 3 próbki po 28 dniach - 3 próbki po 56 dniach w sytuacji nie osiągnięcia wyniku po 28 dniach

Badania dotyczące cech geometrycznych ławy betonowej:

Pomiary winny być wykonane co 10 m.

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.  
Nierówności podłużne i poprzeczne ławy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.  
Rzędne wysokościowe ławy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.  
Oś ławy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 2$  cm.  
Grubość ławy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

~~Kontrola wykonania warstwy podsypki cementowo-piaskowej podlega na sprawdzeniu podsypki w zakresie grubości i polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.~~

Kontrola elementów prefabrykowanych

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny w celu stwierdzenia, czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odsłonięcia zbrojenia są niedopuszczalne. Dopuszcza się występowanie rys włoskowatych ( skurczowe do 0,1 mm rozwarcia ):

- poprzeczne - na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości elementu,
- podłużne - na 1/3 długości w 2 miejscach na jednym elemencie,
- poprzeczne i podłużne krzyżujące - niedopuszczalne, oraz skupienie cementu, piasku lub kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2 % powierzchni.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości - (+-) 5 mm,
- w zakresie wysokości i szerokości ( grubości ) - (+-) 5 mm,
- w zakresie odchylenia od prostoliniowości - ponad 0,1 % długości,

Sprawdzenie wbudowania palisady:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- położenie w stosunku do osi z dokładnością  $\pm 2$  cm,
- wysokość w odniesieniu do poziomu nawierzchni z dokładnością  $\pm 1$  cm,
- pionowego ustawienia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostki obmiarowe.

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych wykopów pod fundamenty.

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanej ławy z betonu cementowego.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej palisady z elementów prefabrykowanych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty podlegające odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

- roboty ziemne, odbiór wg ST-02.00.01, ST-02.01.01, ST-02.03.01, pkt.8;
- wykonanie warstwy z betonu. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 Zasady kontroli jakości robót dla wykonania ławy z betonu cementowego.

~~- wykonanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej, jeżeli pomiary wg pkt 6 Kontrola wykonania warstwy podsypki cementowo-piaskowej dały wyniki pozytywne, roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową.~~

- wykonanie schodów z elementów prefabrykowanych jeżeli pomiary wg pkt 6 Kontrola elementów prefabrykowanych dały wyniki pozytywne, roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności.

Ogólne warunki płatności podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonania obejmuje:

- wykonanie robót ziemnych wg ST-02.00.01, ST-02.01.01, ST-02.03.01, pkt. 9;
- wykonanie warstwy z kruszywa łamanego 0/16mm; wg ST-04.04.02 , pkt.9;

- wykonanie ławy z betonu obejmuje :
- przygotowanie deskowania i elementów usztywniających,
- transport elementów deskowania do miejsca wbudowania,
- montaż deskowania,
- powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- oczyszczenie deskowania,
- zaprojektowanie, produkcja i transport betonu,
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- nacięcie i wypełnienie szczelin,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie terenu,
- niezbędne badania i pomiary.

~~- wykonanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej obejmuje:~~

- ~~-sprawdzenie profilu oraz uzupełniające wyrównanie podłoża~~
- ~~-dostarczenie materiałów,~~
- ~~-wykonanie podsypki wyrównaniem do wymaganego porofilu,~~
- ~~-przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.~~

- wykonanie palisady elementów prefabrykowanych obejmuje:
- dostarczenie materiałów i wbudowanie na miejsce,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

#### **10.1. Polskie normy**

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206+A1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06265:2004 „Krajowe uzupełnienie do normy PN-EN 206+A1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego

PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość

PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych

PN-EN 12390-7 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu

PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-P-01715: 1985 Włókniyny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-92/B-06714-46 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST-10.01.03 KOSZE GABIONOWE**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem koszy gabionowych stanowiących zabezpieczenia skarp.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem koszy gabionowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gabion – konstrukcja wykonana z prostokątnych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej – kamiennym (Innymi nazwami gabionów są: kaszyce siatkowe, kosze siatkowe, skrzynie siatkowe, kosze szafkowe).

1.4.2. Kosz gabionowy – gotowy element konstrukcyjny w postaci kosza z siatki stalowej, wypełniony balastem kamiennym.

1.4.3. Balast kamienny – **kostka kamienna do wypełnienia koszy**

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- kosz gabionowy 0,5x0,5x0,5 m z siatki stalowej z drutu 4mm, ocynkowanej, plecionej,
- ~~- geotkanina,~~
- kostka kamienna **lupana 15/17.**

Do wykonania ławy z kruszywa łamanego należy stosować wymagania określone wg ST-04.04.02 Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie.

~~Wymaga się aby geotkanina spełniała następujące wymagania:-~~

- ~~- grubość pod obciążeniem 2 kPa:  $d \geq 0,35$  mm,~~
  - ~~- wytrzymałość na zerwanie:  $\geq 10$  kN/m,~~
  - ~~- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,~~
  - ~~- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny:  $K_w \geq 15$  l/m<sup>2</sup>s,~~
  - ~~- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa:  $\geq 19$  m/dobę.~~
- ~~— Materiał musi posiadać aprobatę techniczną uprawnionej jednostki. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić materiał przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. kilkutygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta~~

Materiał balastowy do wypełniania gabionów

- kostka kamienna **lupana 15/17.**

Elementy do łączenia ścian koszy: do łączenia, składanych na budowie, gabionów pojedynczych i sąsiednich należy stosować elementy określone wg instrukcji producenta, np spirale średnicy 10÷25 mm do łączenia siatek z drutu stalowego średnicy 4 mm, zabezpieczone cynkiem w ilości 460 g/m<sup>2</sup>.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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

- koparka, spycharka, ew. sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,

do napełniania gabionów materiałem balastowym:

- koparka, ładowarka,

do montowania konstrukcji z gabionów:

- lekki sprzęt dźwigowy do rozładunku dostarczonych gabionów w stanie złożonym (rozładunek może być też wykonywany ręcznie),
- inny sprzęt:

- sprzęt transportowy, pistolety do pneumatycznego zaginania spinaczy i zszywek przy montowaniu gabionów i łączeniu ich między sobą, drobny sprzęt pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały sykie (np. drobny materiał balastowy) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Gabiony przewozi się na budowę w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie, dowolnym środkiem

transportu, np. samochodami ciężarowymi. Paczki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w 3 warstwach. Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć. Elementy metalowe dostarczane luzem, w wiązkach lub w opakowaniach można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem (zwłaszcza powłok metalizacyjnych). Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jeden obok drugiego, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt środka transportowego. Materiał kamienny (balastowy gruby) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty ziemne,
- rozłożenie dostarczonych gabionów,
- wypełnienie gabionów materiałem balastowym,
- montaż konstrukcji gabionowej,
- roboty wykończeniowe.

### **5.2. Wykonanie robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej ustalić lokalizację terenu robót, przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych, usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd., przygotować podłoże w miejscu ustawiania konstrukcji gabionowej z ewentualnymi robotami ziemnymi, wyrównaniem podłoża, zagęszczeniem, odwiezieniem nadmiaru gruntu itp. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymogami ST 02.00.01, ST 02.01.01, ST 02.03.01.

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

Podłoże pod ustawienie koszy gabionowych stanowi ława z **kruszywa łamanego**. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta kruszywem i zagęszczeniem. Ławę należy wykonać wg wymagań ST-04.04.02 Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie.

### **5.4. Ustawienie koszy gabionowych**

Gabiony dostarczone na budowę (złożone na płask) wymagają rozłożenia do kształtu prostopadłościennego, albo na placu budowy lub bezpośrednio w miejscu konstruowania budowli gabionowej. Dostarczony w postaci „harmonijki” na palecie gabion rozkłada się i przymocowuje krawędzie za pomocą elementów do łączenia. Powierzchnia wieka i podstawy są czasem dostarczane osobno, wymagając również połączenia z resztą kosza. Łączenie ścian kosza gabionowego wykonuje się, zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą jednego lub większej liczby łączników, np.:

- spirali wkręconej w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą; w spiralę wkłada się pręt łączący (szpilkę) z jednym końcem zagiętym w kształcie haka.
- spinaczy (pierścieni zaciskowych) lub klipsów zaciskowych, zaciskanych na drutach stykających się oczek łączonych elementów; przy łączeniu najlepiej używać pistoletów do automatycznego zaginania spinaczy i zszywek, -drutu wiązałkowego.

Od strony naziomu należy rozwinąć geowłókninę, tak aby dół został przyciśnięty koszem gabionowym (wywynięcie 20 cm ).

### **5.5. Wypełnienie koszy gabionowych**

Materiał balastowy do wypełnienia gabionów powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej. Wszystkie kostki wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie; Kostki od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie. Przy braku wystarczającej ilości dużych kostek wypełnia się nim przede wszystkim gabiony:

- licowe, tj. widoczne kosze zewnętrzne konstrukcji,
- narażone na falowanie wody (w takim przypadku wszystkie kosze w konstrukcji powinny być wypełnione dużymi kamieniami).

Zaleca się, aby w możliwie największym stopniu wypełniać gabiony materiałem balastowym w sposób ręczny. Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z podsypki (ławy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia koszy gabionowych zgodnie z dokumentacją projektową przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 10 m długości,

- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 10 m długości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) ustawionego kosza gabionowego wraz z wypełnieniem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka (ława).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> kosza gabionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki (ławy),
- ~~rozłożenie geowłókniny,~~
- rozłożenie dostarczonych gabionów, wypełnienie gabionów materiałem balastowym i montaż konstrukcji gabionowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

ST-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

ST-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

ST-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

ST-04.04.02 Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST-12.01.01 MAŁA ARCHITEKTURA**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni i instalacją elementów małej architektury.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :  
- montażem obiektów małej architektury.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**obiekt małej architektury** – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty użytkowe, takie jak:

- ławki, kosze na odpady, ogrodzenia segmentowe.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Dopuszcza się do stosowania:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;

2. Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:

a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:

- w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,

- w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,

- posiada znak budowlany świadczący o zgodności wyrobu z Polską Normą albo z aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;

b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;

### 2.2 Wymagania dotyczące materiałów

Materiałami do zainstalowania w ramach zadania są:

- **ławka z oparciem** – symbol L6 – boki ławki w kształcie nieregularnych trapezów, stelaż oparcia w kształcie litery L. Skrajne listwy siedziska i oparcia, stykające się z krawędziami stelaża, powinny mieć identyczne wyoblenia. Siedzisko oraz oparcie wykonane z wysokogatunkowego drewna. Połączenia elementów powinny być trwałe i wykonane w sposób niewidoczny od strony użytkownika. Stelaż z zamkniętych profili. Materiał: stal. Odlew stalowy pokryty podkładem antykorozyjnym powlekany piecowym lakierem proszkowym. Kolor stelaża ławki wg palety RAL: 7016. Wszystkie wyeksponowane krawędzie, z którymi istnieje możliwość kontaktu z użytkownikiem, powinny posiadać wyoblenia zapewniające bezpieczeństwo korzystania. Należy uwzględnić konieczność wzmocnienia fragmentów oparcia i siedziska w miejscach narażonych na największe ugięcia. Siedzisko i oparcie ławki wykonane z listew twardego, sezonowanego drewna. Rodzaj drewna: dębowe.

Klasa drewna - I, tj. bez sęków, o jednolitej barwie i równomiernym, prostoliniowym usłojeniu. Listwy szlifowane, fazowane na krawędziach zewnętrznych. Zaokrąglenie krawędzi najwyższej listwy oparcia i siedziska - zgodne z kształtem profilu stelaża ławki. Zabezpieczenie drewna: drewno dębowe impregnowane ciśnieniowo, szlifowane, trzykrotnie malowane lakierobejcami, odporne na promieniowanie UV. Mocowanie drewna do stelaża za pomocą śrub. Podkładki i nakrętki nierdzewne, ocynkowane. Elementy użyte do mocowania, ze stali nierdzewnej, scalone kolorystycznie z elementami aluminiowymi bądź stalowymi, po zamontowaniu zlicowane z powierzchnią elementów drewnianych. Mocowania oraz wzmocnienia powinny gwarantować stabilność i sztywność konstrukcji. Montaż listew za pomocą łączników niewidocznych od strony użytkowej siedziska i oparcia. Rodzaj mocowania w podłożu: zakotwienie w gruncie.

specyfikacja elementów	[mm]
wymiary ogólne ławki:	
długość całkowita	1800
szerokość ławki u podstawy	650
wysokość ławki z oparciem	850
wysokość siedziska nad podłożem	450
głębokość (szerokość) siedziska	450

- **kosz na odpady** – symbol K2 – kosz z blachy stalowej w kształcie rury owalnej ze skośnym daszkiem. Kosz składa się z dwóch elementów: dolny z pojemnikiem wewnętrznym o pojemności 60l oraz górny – stanowiący daszek z otworem do wrzucania śmieci. Przy dolnej krawędzi otworu wrzutowego należy przewidzieć wbudowaną popielniczkę. Materiał kosza: blacha stalowa pokryta podkładem antykorozyjnym i powleczona piecowym lakierem proszkowym. Kolor ramy kosza wg palety RAL: 7016. Mocowanie elementów konstrukcji śmietnika za pomocą spawów. Mocowanie śmietnika do słupka za pomocą śrub. Podkładki i nakrętki nierdzewne, ocynkowane. Rodzaj mocowania: słupki stalowe pokryte podkładem antykorozyjnym powlekane piecowym lakierem proszkowym wg palety RAL: 7016.

specyfikacja elementów	[mm]
wysokość kosza od przodu	830

szerokość ławki u podstawy	800
podłużna średnica owalu	370
poprzeczna średnica owalu	330
Pojemność	60l
wysokość słupka liczona od podłoża	800
średnica słupka	51
popielniczka	tak

- **ogrodzenie segmentowe** – symbol B1 – barierka odgradzająca wykonana ze stali ocynkowanej w formie ramy wypełnionej równomiernie pionowymi szczelkami. Słupki wykonane z profilu kwadratowego o wymiarze 40 x 40 mm, których górna powierzchnia jest zabezpieczona nasadką plastikową. Rama ze szczelkami wykonana z prętów stalowych o wymiarze 20 x 20 mm. Elementy ramy połączone ze sobą za pomocą spawów. Przęsła łączone śrubami.

materiał: stal ocynkowana oraz malowana proszkowo.

kolor wg palety RAL: szary 9007.

Rodzaj mocowania w podłożu: słupki barierki przeznaczone do zabetonowania.

<b>specyfikacja elementów</b>	<b>[mm]</b>
długość przęsła w osiach słupków	1500
Wysokość słupka (od poziomu terenu)	1200
Przekrój słupka	40x40
Wysokość ramy	1080
Przekrój ramy barierki	20x20
prześwit pomiędzy ramą barierki a gruntem	120
prześwit pomiędzy prętami barierki	140
długość ramy bez płaskowników mocujących	1360

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- środka transportowego.
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniami.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Instalacja obiektów małej architektury

Instalacja obiektów powinna być zgodna z wymaganiami producenta urządzeń. Fundamenty należy wykonać tak, aby nie stwarzały zagrożenia (potknięcia się, uderzenia). Cokoły, podstawy fundamentowe, elementy mocujące urządzenia oraz wszelkie części wystające z fundamentów, takie jak końce śrub (chyba, że zostały odpowiednio zabezpieczone), należy umieszczać co najmniej 400 mm poniżej powierzchni górnego poziomu nawierzchni. Fundamenty prefabrykowane posadzić w gruncie zgodnie z instrukcją producenta. Elementy betonowane w gruncie zalać betonem min. C30/37. Urządzenia mocować nie wcześniej niż po osiągnięciu 80 % wytrzymałości betonu. W przypadku wcześniejszego montażu urządzeń zabezpieczyć (unieruchomić) przed używaniem do czasu osiągnięcia przez beton żądanej wytrzymałości.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności itp.) oraz sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

#### 6.2. Badania odbiorcze

Badania odbiorcze studni polegają na sprawdzeniu:

- zastosowania właściwych materiałów,
- oceny wizualnej powłok malarskich,
- prawidłowości montażu z instrukcją producenta.
- lokalizacji montażu urządzenia.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

1 sztuka obiektu małej architektury.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena montażu 1 sztuki obiektu małej architektury obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie fundamentów,
- montaż obiektu małej architektury
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

ST-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

ST-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

ST-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

KATALOG MEBLI MIEJSKICH Miasta Szczecin edycja II październik 2017

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-12.01.03 ZIELEŃ**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót związanych z wycinką i urządzeniem zieleni.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIOR**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach zadania: "Przebudowa ulic Andersena, Północnej, Wapiennej".

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wycinką drzew i krzewów oraz założeniem i pielęgnacją terenów zieleni przy ul. Wapiennej i Północnej.

- wycinka drzew,
- wycinka krzewów,
- przygotowanie podłoża pod nasadzenia drzew,
- przygotowanie podłoża pod nasadzenia krzewów,
- sadzenie drzew,
- sadzenie krzewów,
- pielęgnacja w trakcie trwania robót budowlanych i okresie gwarancyjnym.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- Ziemia urodzajna – ziemia rodzima posiadająca zdolność produkcji roślin.
- Materiał roślinny – sadzonki drzew, krzewów,
- Bryła korzeniowa – uformowana (przez szkółkowanie) bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.
- Forma krzewiasta – forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.
- Krzewy – wielopędowe zdrewniałe rośliny, nie wytwarzające pnia ani korony. Ich główne pędy powinny wyrastać nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową.
- Krzewinki – bardzo niskie krzewy, o krótkich, cienkich i licznych pędach.
- Rośliny okrywowe – niskie, płasko rosnące, pokładające się lub ścielące się rośliny, których szerokość przekracza znacznie wysokość, nadające się do okrycia gleby. Rośliny te powinny być równomiernie rozkrzewione tak, aby ich rzut pionowy był zbliżony kształtem do koła.
- Byliny - zielne rośliny wieloletnie, które posiadają zdolność do trwałego, wegetatywnego odnawiania się bez względu na długość życia ich organów podziemnych. Niektóre byliny tracą części nadziemne w zimę, a zimują w postaci takich organów, jak: trwałe korzenie, trwałe nasady pędów wraz z korzeniami, kłącza oraz bulwy i cebule. Byliny zimozielone nie tracą ulistnienia zimą.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jakość materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych na budowę powinna być zgodna z wymaganiami norm państwowych (PN lub BN), a w przypadku braku norm z wymaganiami określonymi w świadectwie ITB. Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych wg wymagań technicznych określonych w normach zakładowych, bez wydanej uprzednio decyzji Instytutu Techniki Budowlanej w trybie obowiązujących przepisów. Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów importowanych bez uzyskania pozytywnej opinii ITB. W przypadku, gdy w projekcie nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów lub wymagania takie podano w sposób ogólnikowy, dopuszcza się określenie ich jakości przez projektanta w porozumieniu z Inwestorem (Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego) i dokonanie odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy.

W przypadku stwierdzenia w przeznaczonych do wbudowania materiałach, elementach i konstrukcjach wad i uszkodzeń większych niż jest to dopuszczalne, albo w przypadku nasuwających się wątpliwości do jakości materiałów, należy poddać materiały, elementy i konstrukcje przed ich wbudowaniem badaniom technicznym w zakresie określonym przez Projektanta lub Kierownika Budowy.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym powinny być przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym zajdą się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Należy zapewnić, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowywały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów należy zlokalizować w obrębie terenu budowy, w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, biorąc pod uwagę specyfikę obiektu, a zwłaszcza nie naruszenie istniejącego drzewostanu.

Materiał szkółkarski roślin ozdobnych wykorzystywany do nasadzeń musi być:

- czysty odmianowo,
- etykietowany,
- wyprodukowany zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej.

### **2.2. ZIEMIA URODZAJNA**

W miarę możliwości należy wykorzystać zebrany humus. Należy go przemieszać z ziemią urodzajną jako domieszkę 50% i rozplantować na terenie inwestycji. Ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Może pochodzić jedynie z górnych warstw profilu glebowego (warstwa orna czynna

mikrobiologicznie; ok. 25 cm wierzchniej warstwy). Nie może być zagruzowana, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Musi być pozbawiona kamieni. Wymagane proporcje poszczególnych frakcji:

- frakcja ilasta - wielkość poniżej 0,002 mm (zawartość 12- 18 %),
- frakcja pylasta - wielkość 0,002 mm- 0,05 mm (zawartość 20- 30 %),
- frakcja piaszczysta - wielkość 0,05 mm- 2,0 mm (zawartość 45- 70%),
- frakcja żwirowa i kamienista - zawartość poniżej 5%.

Nie dopuszcza się stosowania podłoża na bazie torfu. Ciężar objętościowy 1,3- 1,6T/m<sup>3</sup> (wymagane fizyczne parametry). Wymagane parametry chemiczne:

- zawartość materii organicznej- 5- 7% w stosunku C:N poniżej 30:1; zawartość minerałów: N: 25- 50 mg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 10- 29 mg, K: 20- 49 mg, Mg: 10- 15 mg na 100 g gleby,
- odczyn pH 5,7- 6,5 z zawartością Ca nie przekraczającą 500mg/100g s.m. gleby,
- nie dopuszcza się do wbudowania ziemi urodzajnej z zawartościami Ca i materii organicznej oraz o wartości pH przekraczającej w/w wartości.

### 2.3. ŚCIOŁKA MULCZ

Należy zastosować ściółkę organiczną w formie kory sosnowej przekompostowanej. Dla kory sosnowej; frakcja średnia, (#20-40 mm). Materiał powinien być wolny od wszelkich zanieczyszczeń oraz świeży. Przyjęto mulczowanie terenu 0,5 m<sup>2</sup> pod 1 roślinę.

### 2.4. DROGA TECHNOLOGICZNA

Przykładowa konstrukcja drogi tymczasowej: geokrata drogowa (wys. 200 mm), geotkanina drogowa (wytrzymałość 40x40 kN/m). Geokratę należy wypełnić kruszywem. (przykładowa konstrukcja w części rysunkowej dokumentacji).

### 2.5. WYGRODZENIA OCHRONNE

Ocynkowane panele ażurowe, połączone systemem łączników wraz ze stopami stabilizującymi oraz dodatkowym wzmocnieniem narożnym i w połowie wysokości panelu, wymiary jednego panelu: 3430mm x 2000mm.

### 2.6. ODESKOWANIE PNI DRZEW

- deski iglaste obrzynane, kl. II, gr. 20 mm,
- drut stalowy okrągły, miękki, ocynkowany, lub taśma polipropylenowa biodegradowalna lub taśma stalowa,
- maty słomiane lub tkaniny jutowa lub geowłóknina lub wąż gumowy.

### 2.7. DRZEWA

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normami: PN-87/R-67023 i BN-76/9125-01, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, numer normy.

- drzewa powinny być zdrowiałe, zahartowane, zdrowe, bez uszkodzeń mechanicznych oraz śladów występowania patogenów, niewłaściwego nawożenia oraz agrotechniki,
- powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem cech charakterystycznych dla gatunku/odmiany, a także równomiernie rozkrzewione i rozgałęzione,
- powinny mieć odpowiednią proporcję między pniem a koroną,
- korona powinna być uformowana prawidłowo pod względem konstrukcyjnym- przewodnik z odpowiednio wykształconym pakiem szczytowym, brak widlastych rozwidleń pnia, konary rozmieszczone równomiernie,
- system korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, odpowiedni dla gatunku/odmiany i wieku drzewa. Powinien posiadać minimum 60-80% aktywnych, drobnych korzeni włóśnikowych, odpowiedzialnych za pobieranie wody i składników pokarmowych. Nie dopuszczalne jest sadzenie drzew z obciętymi korzeniami o średnicy większej niż 3 cm. Przycięte korzenie o średnicy 1,5 -2,5 cm powinny być zabliźnione tkanką kalusową z zaczątkami wykształcających się korzeni przybyszowych. System korzeniowy nie powinien mieć korzeni oplatających podstawę pnia, ani nosić śladów uszkodzeń i chorób,
- bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta, odpowiednio duża (zależnie od gatunku, odmiany i wieku drzewa) oraz powinna mieć odpowiednie proporcje do części nadziemnej drzewa; wskaźnikiem wyznaczającym wielkość średnicy bryły korzeniowej jest obwód pnia. Przyjmuje się, że średnica bryły korzeniowej powinna być 4x większa od obwodu pnia drzewa mierzonego na wysokości 100 cm nad szyją korzeniową.
- bryły muszą być zabezpieczone tkaniną, rozkładającą się najpóźniej po 1,5 roku po posadzeniu drzewa, np. matą jutową oraz koszami drucianymi z drutu nieocynkowanego,
- należy sprawdzać losowo jakość korzeni brył korzeniowych balotowanych (rozcięcie siatki i ściągnięcie maty jutowej),
- sposób zabezpieczenia bryły korzeniowej; balot + siatka druczana,
- liczba szkółkowań: minimum 3- krotna,
- korona osadzona na wysokości min. 1,80 m.

Wady niedopuszczalne drzew:

- uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ślady żerowania szkodników,
- porażenie przez choroby,
- zwiędnięcia i pomarszczenia kory na korzeniach i częściach nadziemnych; martwice i pęknięcia kory,
- niesymetryczna korona (brak jednego piętra korony; jednostronna, płaska korona- nierówna liczba pędów wyrastających w każdym kierunku),
- uszkodzenia paka szczytowego przewodnika,
- uszkodzenia lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- bryły korzeniowe rozpadnięte w balocie,

- korzenie szkieletowe pozbawione gęstej "brody" drobnych korzeni wyrosłych w wyniku wielokrotnego szkółkowania.

### 2.7.1 Zastosowane materiały do sadzenia drzew

L.p.	Nazwa gatunku/odmiana	Obwód pnia [cm]	Szt.
1.	czeremcha wirginjska <i>Prunus virginiana</i> 'Shubert'	12-14	27
2.	grusza droбноowocowa <i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	16-18	3
3.	klon tatarski odm. ginnala <i>Acer tataricum</i>	16-18	12
4.	jabłoń <i>Malus</i> 'Dolgo'	14-16	10
5.	jabłoń <i>Malus</i> 'Golden Hornet'	14-16	3

Dodatkowo przy sadzeniu drzew:

#### PALIKI DO DRZEW

Wymagane jest stosowanie drewnianych palików w kolorze naturalnym, toczonech, zaimpregnowanych próżniowo. Średnica nie mniejsza niż 8 cm, długość nie mniejsza niż 220 cm (przy drzewach z koroną poniżej 220 cm, paliki powinny mieć wysokość równą wysokości pnia drzewa). Wiązania należy wykonać za pomocą czarnej, elastycznej tkaniny, o min. szer. 4 cm. Paliki należy usunąć po 2- 3 latach.

#### WORKI DO NAWADNIANIA DRZEW

Przy nowych nasadzeniach drzew, zastosować worki nawadniające. Należy zastosować worki nawadniające z polietylenu ze wzmocnieniem siatkowym, odpornym na promieniowanie UV z uchwytami oraz nylonowym zamkiem błyskawicznym. Ilość: 58 szt. Sposób montażu: Należy owinać workiem jeden z palików stabilizujących drzewo w taki sposób, aby zamknąć worek zamkiem błyskawicznym od zewnętrznej strony. Należy odkryć otwór, umieścić w nim węży z wodą i napełnić wodą. Po zapełnieniu worka do 1/4 pojemności, należy ostrożnie podnieść lekko worek za uchwyty w celu rozprowadzenia wody po całym dnie. Należy napełnić wodą cały worek do oczekiwanego poziomu.

### 2.8. DRZEWA DO PRZESADZENIA

Ilość szt. drzew do przesadzenia - 3 szt.

Do czasu zakończenia robót w miejscu, gdzie mają być docelowo przesadzone drzewa, należy zastosować odeskowanie pni drzew przeznaczonych do przesadzenia, jako metodę zabezpieczenia na czas robót. Do czasu zakończenia robót w miejscu, gdzie mają być docelowo przesadzone drzewa, nie należy wykonywać instalacji sieci podziemnych w miejscu istniejących drzew do przesadzenia.

PROCES PRZESADZANIA WYKONUJEMY POZA WEGETACJĄ. (w przypadku drzew liściastych korona drzewa powinna być w stanie bezlistnym).

### 2.9. KRZEWY

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normami: PN-87/R-67023 i PN-87/R-67022 oraz BN-76/9125-01 i BN-71/91240-02, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, numer normy.

Sadzonki krzewów muszą być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- minimalna liczba pędów 3 z typowymi dla gatunku i odmiany rozgałęzieniami,
- zdrowiałe i zahartowane, zdrowe oraz bez uszkodzeń mechanicznych oraz śladów występowania patogenów, niewłaściwego nawożenia oraz agrotechniki,
- prawidłowo uformowane z zachowaniem cech charakterystycznych dla gatunku/odmiany, a także równomiernie rozkrzewione i rozgałęzione,
- rośliny w pojemnikach powinny posiadać silnie przerośniętą bryłę korzeniową i być uprawiane w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny,
- korzenie powinny być równomiernie rozłożone w pojemniku i widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej; niedopuszczalne są korzenie splecione, owijające spiralnie bryłę lub wygięte ku górze,
- sposób zabezpieczenia bryły korzeniowej; pojemnik plastikowy lub z materiału recyklingowanego,
- liczba szkółkowań: minimum 2- krotna,
- minimalna liczba pędów: krzewy wysokie (pow. 1,5 m)- 60 cm, krzewy niskie (pon. 1,5 m)- 40 cm.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe, zwiędnięcie na korzeniach i częściach naziemnych,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej.

### 2.9.1 Zastosowane materiały do sadzenia krzewów

L.p.	Nazwa gatunku/odmiana	Szt.
6.	dziurawiec kielichowaty <i>Cornus sericea</i>	250
7.	ognik szkarłatny odm. kuntayi <i>Pyracantha coccinea</i> var. <i>kuntayi</i>	80
8.	suchodrzew chiński <i>Lonicera pilaeta</i> 'Moss Green'	96
9.	śnieguliczka Chenaulta <i>Symphoricarpos x chenaultii</i> 'Hancock'	242
10.	tawlina jarzębolistna 'Sem' <i>Sorbaria sorbifolia</i> 'Sem'	195

11.	tawuła japońska <i>Spiraea japonica</i> 'Albiflora'	150
12.	tawuła japońska <i>Spiraea japonica</i> 'Golden Princess'	100
13.	tawuła nipponńska <i>Spiraea nipponica</i> WHITE CARPET 'Gelspir'	303
14.	trzmielina oskrzydłona <i>Euonymus alatus</i> 'Compactus'	54

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

#### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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 SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

#### 3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO ZAKŁADANIA ZIELENI I WYCINKI DRZEW I KRZAKÓW

Wykonawca przystępujący do prac powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarki,
- kultywatora,
- brony,
- pługu,
- wału gładkiego do zakładania trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (spycharka, koparka),
- piły łańcuchowe,
- podnośniki koszone,
- specjalistyczne piły mechaniczne, ręczne oraz sekatory,
- rębaki i rozdrabniacze,
- specjalistyczny sprzęt arborystyczny do pracy na drzewach,
- sprzęt do karczowania pni,
- sprzęt do podlewania,
- środki transportowe do przewozu dłuźyc,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- inny sprzęt zaakceptowany przez inspektora Nadzoru Dendrologicznego.

### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

#### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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 Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### 4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NASADZEŃ

Sadzonki roślin mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi, pod warunkiem, że podczas transportu nie uszkodzi się, ani nie pogorszy jakości materiału szkółkarskiego. W czasie transportu, materiał szkółkarski musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów, przed wyschnięciem i przemarznięciem. W zależności od czasu transportu i miejsca sadzenia drzewa, należy zredukować okres oczekiwania przed posadzeniem drzewa do minimum. Dlatego drzewa powinny być maksymalnie zabezpieczona przed transportem oraz przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (w szczególności bryła korzeniowa, korzenie i pędy). W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem, wysoką temperaturą oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu należy użyć specjalnych haków lub uchwytów oraz specjalnych pasów transportowych. Rośliny muszą mieć "opakowaną" bryłę korzeniową. Jeżeli czas oczekiwania przed sadzeniem jest dość długi, drzewa należy zadołować w miejscu ocienionym i przewiewnym. W razie suszy podlewać. Przy przeładunku, należy uważać w okresie wiosennym na chwytanie za pień drzewa, gdyż może ulec uszkodzeniu. W okresie jesiennym dozwolone jest chwytanie za bryłę i za pień drzewa. Transport zakupionych krzewów, w miejsce sadzenia powinien być możliwie jak najkrótszy. Krzewy w pojemnikach należy ustawić w miejscu zacienionym i w razie potrzeby podlewać.

#### 4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW Z WYCINKI

Wykonawca powinien dysponować specjalistycznym sprzętem do wywozu dłuźyc, karpiny i drągowiny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

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

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Przegląd końcowy powinien być wykonany w terminie umożliwiającym stwierdzenie żywotności roślin czyli w okresie wegetacyjnym.

### **5.2. ZASADY OCZYSZCZANIA TERENU Z DRZEW I KRZAKÓW**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, oraz zasypanie dołów.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW**

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST-02.00.00. „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Przed przystąpieniem do wycinki Wykonawca sporządzi szacunek brakarski drzew na pniu. Szacunek brakarski powinien być wykonany przez uprawnionego brakarza o uprawnieniach III stopnia metodą posztuczną. Miejsce składowania pozyskanego drewna i wyżynek sortymetrów należy wykonać zgodnie z zapisami umownymi (na terenie miasta Szczecina). Wszystkie materiały powstałe z wycinki oraz karczowania drzew i krzewów nie nadające się do pełnowartościowego wykorzystania, wymagające wywozu, będą stanowiły własność Wykonawcy i traktowane jak odpady. Gałęzie, karpina i krzewy jako odpad powinny zostać wywiezione przez Wykonawcę za pomocą sprzętu zaproponowanego przez Wykonawcę w STWiOR i zatwierdzonego przez Inżyniera. Koszt utylizacji odpadu Wykonawca uwzględni w cenie.

Wycinkę drzew i krzewów wyłącznie w niezbędnym zakresie należy prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, a w przypadku, gdy wycinka w trakcie okresu lęgowego będzie uzasadniona względami technologicznymi, musi być poprzedzona oględzinami ornitologicznymi i wykonywana pod nadzorem ornitologa i po uzyskaniu odstępstw od zakazów w przypadku potwierdzenia obecności gatunków chronionych, zgodnie z art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

### **5.4. ZNISZCZENIE POZOSTAŁOŚCI PO USUNIĘTEJ ROŚLINNOŚCI**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

## 5.5 ZABIEGI PIELĘGNACYJNE NA ZIELENI PRZEZNACZONEJ DO ZACHOWANIA

Dla większości zieleni, przeznaczanej do zachowania zabiegami pielęgnacyjnymi będą cięcia fitosanitarne oraz formujące; dla drzew to przede wszystkim podkrzesanie koro, cięcia boczne i usunięcie jemioli. Szczegółowe zalecenia dla poszczególnych roślin, opisano w dołączonych tabelach Inwentaryzacyjnych.

Częstotliwość zabiegów pielęgnacyjnych na zieleni przeznaczonej do zachowania odnosi się tylko do wykonania w/w zabiegów przed rozpoczęciem budowy (jeżeli wymaga tego sytuacja) oraz po wykonaniu robót, w celu sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń lub złamań roślin istniejących.

### 5.5.1 CIĘCIA DRZEW I KRZEWÓW

Cięcia gałęzi drobnych- najlepiej latem po całkowitym rozwinięciu liści- można wykonywać przez cały rok. Dopuszczalny zakres cięć pielęgnacyjnych (przyrodniczych)- maksymalnie do 20% objętości żywej korony drzewa (20% aparatu asymilacyjnego). Średnica usuwanych gałęzi nie powinna przekraczać 10 cm.

Cięcia koron drzew, usuwanie gałęzi obumarłych i nadłamanych, muszą być wykonywane w taki sposób, aby nie uszkodzić drzew i nie doprowadzić tym samym do ich obumarcia.

Należy indywidualnie, dla każdego drzewa, ocenić sposób i zakres wykonywania cięć, przy czym należy uwzględnić cechy poszczególnych gatunków roślin;

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcja korony.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięć dla drzew:

#### USUNIĘCIE JEMIOŁY

Występowanie w koronie znacznej liczby stanowisk jemioli. Jemiolę należy usunąć wraz z pędami, na których rośnie, wycinając je w odległości od kilku do kilkunastu cm od miejsca wzrostu, zależnie od wielkości drzewa oraz analizując przy tym, czy wycięliśmy wszystkie widoczne na przekroju pędy haustoria. W przypadku gałęzi o średnicy większej niż 5 cm, po usunięciu jemioli miejsce jej wzrostu zabezpieczyć tkaniną cieniującą. Łączna maksymalna objętość cięć w koronie nie może przekroczyć 30% jej powierzchni.

#### CIĘCIA BOCZNE DRZEW

Występowanie koniecznej do usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą, występowania gałęzi drzew w skrajni bocznej ciągów komunikacyjnych.

#### PODKSZESANIE KORONY

Występowanie gałęzi drzew w skrajni pionowej ciągów komunikacyjnych.

Sposoby cięcia (drzewa):

- większe gałęzie należy ciąć metodą "na trzy etapy"- podcinające; na głębokość 1/4 do 1/3 średnicy gałęzi, docinające; wykonywane do chwili oderwania się od nasady usuwanej gałęzi i wyrównujące (końcowe); usuwające kikut gałęzi,
- gałęzie należy ciąć na "obrączkę" (w przypadku gdy obrączka nie jest widoczna, wykonujemy cięcie przy krawędzi korowiny, "na płask"),
- przy usuwaniu martwych gałęzi i konarów, cięcie wyrównujące należy prowadzić w takiej odległości od pnia głównego, aby nie uszkodzić nasady; cięcie "na obrączkę", lub z tzw. "kołnierzem pożegnalnym".

Powierzchnia cięcia powinna być gładka, bez poszarpanych brzegów. Niedopuszczalne jest powstawanie odarć i wyłamań. Piły mechaniczne należy wykorzystywać do cięcia grubych gałęzi, martwych gałęzi i konarów. Cięcia należy zawsze wykonywać w rozwidleniach, a średnica pozostawionej gałęzi nie powinna być mniejsza niż 1/3 średnicy gałęzi usuwanej.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięć dla krzewów:

#### CIĘCIE FORMUJĄCE KORONĘ

Ma na celu nadanie i utrzymanie wymaganego kształtu i wielkości korony.

#### CIĘCIE SANITARNE

Cięcie należy wykonać w lutym i marcu. Polega na wycinaniu wszystkich gałęzi martwych, porażonych przez choroby, szkodniki, przemarzniętych czy z uszkodzeniami mechanicznymi.

Terminy wykonywania cięć krzewów:

Dla krzewów liściastych zimotrwałych:

Przed rozpoczęciem wegetacji (marzec) lub po zakończeniu wzrostu sezonowego (lipiec/sierpień).

Dla krzewów wczesnie kwitnących:

Cięcie wykonać należy na pędach ubiegłorocznych, które wytwarzają pąki kwiatowe latem, w roku poprzedzającym kwitnienie, np. dereń jadalny (*Cornus mas*), forsycja pośrednia (*Forsythia x intermedia*). Skracać należy przekwitłe pędy o około 1/3 do 1/4 ich długości, tuż po kwitnieniu.

Dla krzewów kwitnących latem i jesienią, na pędach tegorocznych

Wytwarzają pąki kwiatowe na pędach, które wytworzyły w trakcie sezonu wegetacyjnego.

Np. tawuła japońska (*Spiraea japonica*), powojniki (*Clematis*). Pędy należy skracać do 1/3 ich długości.

W czasie prowadzenia prac:

- należy dążyć do pozostawienia na drzewach ran o jak najmniejszej średnicy,
- cięcia wszystkich konarów i gałęzi należy wykonać na tzw. obrączkę- pozostawienie nasady gałęzi nienaruszonej. Podobnie przy gałęziach suchych lub starych tyłcach nie należy naruszać nabiegów kalusowych istniejących z reguły u ich nasady. Jest to uwarunkowane tworzeniem się warstwy drewna ochronnego.

Konsekwencją prawidłowego cięcia jest zamknięty pierścień tkanki przyrannej (kalusa). Cięcia należy dokonywać tam, gdzie znajduje się żywa gałąź przewidziana do pozostawienia, by produkowała asymilaty potrzebne do zabliznienia rany. Podczas wykonywania prac na drzewach, należy wykluczyć jakiekolwiek zagrożenie bezpieczeństwa ludzi, zwierząt, samochodów, urządzeń oraz samych drzew przez swobodnie zrzucane gałęzie.

Dopuszcza się cięcie w więcej niż jednej płaszczyźnie w przypadku usuwania gałęzi martwej, na której nieregularnie narastający kalus uniemożliwia wykonanie zabiegu jednym cięciem. Niedopuszczalne są: cięcia pozostawiające odarcia, wylamania, progi, zawiasy, skaleczenia kalusa, cięcia naruszające tkankę pnia lub gałęzi, do której przycięta jest jej część. Niedopuszczalne są cięcia wykonywane przy pomocy siekier, tasaków, maczet i tym podobnych narzędzi.

Aby nie powodowały szarpania i uszkodzeń zdrowych tkanek konarów, piły i sekatory używane do cięcia muszą być ostre. Narzędzie należy dezynfekować po przycięciu każdego drzewa, w celu usunięcia ewentualnego zagrożenia rozprzestrzeniania się chorób wśród drzew.

## **5.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z PRZYGOTOWANIEM GRUNTU**

### **Zalecenia ogólne:**

1. Gleba powinna zawierać możliwie jak najmniej grudek, kamieni, odpadów oraz korzeni chwastów trwałych. Zaleca się stosowanie sita z oczkami o średnicy 2,5 cm.
2. Gleba powinna się charakteryzować dużą porowatością i gruzełkowatością (zawartością agregatów glebowych).
3. Teren należy dokładnie odchwaszczyć.
4. Do wszystkich środków użytych do wzbogacania gleby należy dołączyć dokumentację dotyczącą m.in. wartości pH, wskaźnika żyzności gleby oraz zawartości metali ciężkich (rozporządzenie polskiego Inspektoratu Ochrony Roślin, dotyczące użyźniania i stosowania środków wzbogacających glebę, PN-EN 13039:2002, PN-EN 13038:2002). Dostawca wspomnianych środków powinien mieć akredytację Inspektoratu Ochrony Roślin i znajdować się na liście dostawców zatwierdzonych przez Inspektorat.

### **Przygotowanie gruntu do sadzenia drzew:**

1. Gleba powinna zostać dokładnie oczyszczona i odchwaszczona. Powinna zawierać możliwie jak najmniej grudek, kamieni, odpadów oraz korzeni chwastów trwałych. Zaleca się stosowanie sita z oczkami o średnicy 2,5 cm. Gleba powinna się charakteryzować dużą porowatością i gruzełkowatością (zawartością agregatów glebowych).
2. Wierzchnia warstwa gleby powinna być uprawiana do głębokości 40 cm.
4. Należy wykonać przekop próbny, w celu upewnienia się braku niezwinwentaryzowanych w docelowym miejscu sadzenia sieci uzbrojenia podziemnego.
4. Doły do sadzenia należy przygotować tak, aby korzenie mogły się swobodnie rozrastać. Przyjmuje się, że powinny mieć średnice o około 20-30 cm większą od wielkości bryły korzeniowej i głębokości o około 10 cm większą od wysokości bryły korzeniowej. Dno dołu należy spulchnić do głębokości około 30-40 cm. Drzewa należy sadzić zaprawiając dół gwarantujący utrzymanie dobrej kondycji rośliny. Do zaprawy należy używać ziemi urodzajnej.

### **Przygotowanie gruntu do sadzenia krzewów:**

1. Gleba powinna zostać dokładnie oczyszczona i odchwaszczona. Powinna zawierać możliwie jak najmniej grudek, kamieni, odpadów oraz korzeni chwastów trwałych. Zaleca się stosowanie sita z oczkami o średnicy 2,5 cm. Gleba powinna się charakteryzować dużą porowatością i gruzełkowatością (zawartością agregatów glebowych).
2. Wierzchnia warstwa gleby powinna być uprawiana do głębokości 40 cm.
3. Doły do sadzenia należy przygotować tak, aby korzenie mogły się swobodnie rozrastać. Przyjmuje się, że powinny mieć dwukrotnie większą średnicę i być o 20% głębsze od bryły korzeniowej sadzonej rośliny. Dół należy zdrenować (upewnić się czy nie będzie w nim stagnowała woda).
4. Krzewy należy sadzić zaprawiając dół gwarantujący utrzymanie dobrej kondycji rośliny. Do zaprawy należy używać ziemi urodzajnej.

## **5.7. DRZEWA**

### **5.7.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew są następujące:

- miejsce sadzenia – powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- przed sadzeniem należy usunąć kontenery oraz opakowania, pozostawić można jedynie materiały, które ulegają biodegradacji,
- należy usunąć chore, uszkodzone i krzyżujące się pędy. Koronę drzewa należy kształtować w zależności od odmiany (pionowe odległości pomiędzy pędami szkieletowymi, mierzone wzdłuż pnia powinny być równe 3% całkowitej wysokości drzewa).
- głębokość sadzenia powinna być taka sama jak wysokość bryły (aby szyjka korzeniowa była niezasypana),
- należy ustabilizować drzew palikami,
- do zasypywania dołów należy użyć ziemi urodzajnej,
- powierzchnię pod drzewami należy wyściółkować 8-10 cm warstwą kory sosnowej przekompostowanej,
- zamontować worek nawadniający do jednego z palików stabilizujących.

### **5.7.2. Pielęgnacja drzew:**

Pielęgnacja po posadzeniu polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,

- nawożeniu,
- ściółkowanie,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew,
- cięcie formujące wykonujemy zimą i wczesną wiosną. Formowanie korony kontynuujemy przez pierwsze lata po posadzeniu. Cięcia sanitarne wykonujemy w każdym roku.
- zabezpieczenie na zimę roślin (np. ściółkowanie).

## **5.8. KRZEWY**

### **5.8.1. Wymagania dotyczące sadzenia krzewów**

Wymagania dotyczące sadzenia krzewów są następujące:

- miejsce sadzenia – powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- przed sadzeniem należy usunąć kontenery oraz opakowania, pozostawić można jedynie materiały, które ulegają biodegradacji,
- rośliny z bryłą korzeniową lub w pojemnikach należy sadzić na takiej samej głębokości jak rosły w szkółce,
- wszelkie uszkodzone korzenie należy odciąć ostrym narzędziem, rany cięcia o średnicy powyżej 3 cm należy zabezpieczyć fungicydem,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.
- powierzchnię pod krzewami należy wyściółkować 8-10 cm warstwą warstwą kory sosnowej przekompostowanej.

### **5.8.2. Pielęgnacja krzewów:**

Pielęgnacja po posadzeniu polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych krzewów,
- przycięciu złamanych i chorych pędów (cięcia sanitarne),
- cięciu formującym,
- zabezpieczenie na zimę roślin (np. podlewanie krzewów zimozielonych przed okresem zimowym).

## **5.9. WYSZCZEGÓLNIENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH**

### **Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Zakres robót nie pociąga za sobą specjalnych wymogów dotyczących zaplecza budowy, za wyjątkiem niedopuszczalnego organizowania zaplecza budowy w strefach SOD (strefa ochrony drzew) oraz NSOD (nieprzekraczalna strefa ochrony drzew). Dopuszczalne jest ustawienie kontenera oraz toalety przenośnej, również poza strefami SOD i NSOD. Należy zabezpieczyć istniejące chodniki oraz jezdnie. Obowiązkiem kierownika budowy jest oczyszczanie ogumienia z błota wyjeżdżających z budowy na teren dróg publicznych pojazdów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. DRZEWIA, KRZEWY**

Kontrola jakości robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołów,
- zaprawienia ich ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- prawidłowości stabilizacji drzew formy piennej,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami PN-87/R-67023 i PN-87/R-67022 oraz BN-76/9125-01,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych roślin,
- zgodności umiejscowienia roślin z dokumentacją projektową pod względem wymiarów rabat, rozmieszczenia poszczególnych gatunków i odmian, odległości sadzenia,
- jakości sadzonego materiału roślinnego (bez uszkodzeń fizjologicznych i mechanicznych, z zachowaniem jednolitości pokroju, zabarwienia i stopnia rozwoju),
- przygotowania ziemi pod rabaty kwiatowe, tzn. grubości warstwy ziemi urodzajnej,
- prawidłowości zabiegów pielęgnacyjnych (podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, przycinanie przekwitłych i uschniętych kwiatostanów, wymianie uschniętych roślin).
- zgodności wykonania rabat z dokumentacją projektową i ST pod względem wielkości kształtu i wyglądu rabat,
- jakości sadzonego materiału (jednolitości barwy, pokroju, stopnia rozwoju),
- przy odbiorze jesienią należy sprawdzić zabezpieczenie na okres zimy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych

robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

## **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) posadzenia drzewa i krzewu.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) dla robót związanych z zabezpieczeniem drzew.

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew – sztuka,
- dla krzaków – hektar.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie określone wymagania zostały spełnione.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe 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 wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych winna jednoznacznie określać umowa zawarta z wykonawcą, oraz kosztorys ofertowy. Część prac tymczasowych, jak organizacja placu budowy i związane z tym wszelkie czynności (wynajęcie, urządzenie i likwidacja placu budowy, doprowadzenie energii elektrycznej, wody itp.), prace pomiarowe, ochrona przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca wbudowania, w tym drogi technologiczne, dokumentacja fotograficzna wykonywanych robót, pobieranie i przechowywanie do czasu odbioru końcowego próbek materiałów użytych w trakcie budowy oraz dokumentacja geodezyjna powykonawcza, winny być ujęte w kosztach ogólnych wykonawcy.

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Cena posadzenia 1 szt. drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze: przygotowanie gruntu, wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołów,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- sadzenie,
- zastosowanie zabezpieczeń posadzonego drzewa,
- wywóz nadmiaru ziemi rodzimej,
- pielęgnację posadzonych roślin.

Cena posadzenia 1 szt. krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: przygotowanie gruntu, wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołów,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- sadzenie,
- wywóz nadmiaru ziemi rodzimej,
- pielęgnację posadzonych roślin.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) Cena wycięcia 1 szt. drzewa wraz z usunięciem pnia obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie szacunku brakarskiego drzew na pniu,
- wycięcie drzewa,
- wykarczowanie pnia,
- załadunek i wywiezienie gałęzi i karpiny na składowisko,
- załadunek i wywiezienie dłużycy na składowisko (w oparciu o rachunek brakarski),
- załadunek i wywiezienie dłużyc na składowisko Zamawiającego,
- koszty składowania i utylizacji gałęzi i karpiny,
- zasypanie dołów,

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

b) Cena usunięcia 1 ha krzewów obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wycięcie krzewów,
- usunięcie pni,
- załadunek i wywiezienia gałęzi i karpiny na składowisko,
- koszty składowania i utylizacji gałęzi i karpiny,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

c) Cena zabezpieczenia 1 szt. drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, przygotowanie podłoża,
- wyznaczenie miejsc zabezpieczenia,
- zakup i dostarczenie materiału do ochrony,
- zabezpieczenie drzew i krzewów zgodnie z Projektem Ochrony Zieleni,
- prowadzenie prac i robót związanych z pielęgnacją i ochroną przez okres trwania robót,
- wykonanie narzuty z kory,
- demontaż zabezpieczeń,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-05.03.08 WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTO- WEGO**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, opracowane na podstawie:

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne

Do wbudowania należy zastosować mieszanki:

AC5S dla KR1-2.

### 1.4. Określenia podstawowe

**nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**warstwa technologiczna** – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

**warstwa** – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może się składać z jednej lub wielu warstw technologicznych.

**warstwa ścieralna** – górna część nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**warstwa wiążąca** – to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną, a podbudową.

**warstwa wyrównawcza** – warstwy o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**podbudowa** – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na krzywą uziarnienia, zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników, technologię wytwarzania i wbudowania.

**wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

**beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**mieszanka SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.

**Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz definicjami podanymi w pkt. 4 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe

Symbole i skróty dodatkowe

ACW	– beton asfaltowy do warstwy wiążącej,
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	– (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	– miejsce obsługi podróżnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Kruszywo

Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych do nawierzchni drgowych powinno spełniać wymagania podane w WT-1 2014.

### 2.3. Lepiszczasfaltowe

Jako lepiszcza w mieszankach mineralno-asfaltowych stosowane są asfalty drogowe (wg PN-EN 12591), asfalty modyfikowane polimerami (PN EN 13924-2) lub inne lepiszcza nienormowe i asfalty specjalne wg europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych. Wymagania zawarte w niniejszej ST nie dotyczą mieszanek mineralno-asfaltowych produkowanych z lepiszczami modyfikowanymi chemicznie.

## 2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 4.1.

## 2.4. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem.

Wymagania dotyczące muszą być zgodne z pkt. 7.4 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno – asfaltowe.

## 2.5 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,

b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować materiały wg ST-04.03.01.

Do połączeń technologicznych warstw nawierzchni należy stosować:

- elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe stosowane do uszczelnienia połączeń technologicznych,

- zalewy drogowe na gorąco zgodnie z normą PN-EN 14188-1.

Wymagania dotyczące materiałów do połączeń technologicznych muszą być zgodne z pkt. 7.6 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno – asfaltowe.

## 2.7. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza op dane w poniższej tabeli. W mieszance mineralnej jako kruszywao droben należy stosować mieszankę kruszywa łanego i niełamanego lub kruszywo łamane. Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego łamanego i niełamanego, to należy przyjąć proporcje co najmniej 50/50. W celu ograniczenia ilości gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Materiał	Kategoria Ruchu						
	KR1÷2			KR3÷4		KR5÷6	
Mieszanka mineralna o wymiarze $D_s$ , [mm]	5	8	11	8	11	8	11
Lepiszcz asfaltowe	50/70, 70/100, MG 50/70-54/64			50/70, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, MG 50/70-54/64		PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80,	
Kruszywa mineralne	Tabele 12, 13, 14, 15 WT-1 2014						

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej podano w poniższej tabeli.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1-2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC 5 S KR1÷2		AC 8 S KR1÷2		AC 11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	Do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	6,0	14,0	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min} 6,2$		$B_{min} 6,0$		$B_{min} 5,8$	

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w poniższej tabeli.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

### 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 podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę odpowiednio do postępu robot, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanki powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub pojazdy ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinny być przewożone pojazdami samowyladowczymi. Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i w trakcie przewozu bez przerw mieszany. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od wyprodukowania do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganych przedziałach określonych w WT-2 2014 – część I. Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać:

- 12 h z asfaltem drogowym,
- 8 h z asfaltem modyfikowanym.

Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub przetrzymywany w wyższej temperaturze niż podano w WT-2 2014 – część I, nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Dowieziona do rozkładarki mieszanka musi mieć temperaturę w wymagany przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepszycy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych lub pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste. Do zwilżania tych powierzchni można używać tylko tego rodzaju środków antyadhezyjnych, które nie oddziałują szkodliwie na mieszanki mineralnoasfaltowe. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.2. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami wg ST-04.04.02, ST-04.07.01, ST-04.03.01.

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- nośne i ustabilizowane,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Podłoże pod warstwy asfaltowe powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabeli .

Tablica 4. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę [mm]		
		ścieralną	wiązącą	podbudowy
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6	9	12
	Jezdnie MOP	9	12	15
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	9	12	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12	15	18

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, w przypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, należy odpowiednio wyrownać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Oznakowanie poziome na warstwie stanowiącej podłoże warstwy asfaltowej należy usunąć. Wykonane w podłożu wypełnienia (łaty) z materiału o mniejszej sztywności np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego np.

wypełnić betonem asfaltowym. Podłoże wykazujące uszkodzenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych należy wymienić lub zastosować środki wzmacniające. Podłoże pod warstwę z asfaltu porowatego należy uszczelnić (przy dwuwarstwowym asfalcie porowatym pod warstwą dolną). W tym celu na podłożu należy wykonać warstwę

wodoszczelną, np. z asfaltu modyfikowanego w ilości 2 do 3 kg/m<sup>2</sup> z posypaniem kruszywem otoczonym lepiszczem (tak jak kruszywo do uszorstnienia) - w ilości od 5 kg/m<sup>2</sup> do 10 kg/m<sup>2</sup>. Dopuszcza się jako uszczelnienie materiały hydroizolacyjne.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem),
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralnoasfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań. Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w poniższej tabeli.

Tablica 5. Minimalne temperatury otoczenia w jakich można wbudowywać mieszanki mineralno-asfaltowe

Warstwa asfaltowa	Grubość warstwy [cm]	Minimalna temperatura powietrza			
		-3 °C	0 °C	+5 °C <sup>a)</sup>	+10 °C <sup>a)</sup>
podbudowa		X <sup>b)</sup>	X		
wiążąca			X		
ścieralna z betonu asfaltowego (typu wałowanego), SMA	≥ 3			X	
	< 3				X
ścieralna z asfaltu lanego	≥ 3		X		
	< 3				X
ścieralna z asfaltu porowatego					X
nawierzchnia typu kompaktowego			X		
a) temperatura podłoża co najmniej + 5 °C					
b) do decyzji Inspektora Nadzoru					
X – granica poniżej której obowiązuje zakaz wbudowywania mieszanki					

Temperatura powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem umożliwiającym obniżenie temperatury mieszania (mieszanki na ciepło) i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania zapewniający utrzymywanie grubości warstwy i niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać specjalną maszyną drogową z podwojnym zestawem rozkładającym do układania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji (tzw. asfaltowe warstwy kompaktowe).

W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym. Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia przedstawicielowi Zamawiającego (lub inspektorowi nadzoru) do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru)).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. przedstawiciel Zamawiającego (lub inspektor nadzoru) może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń przedstawiciel Zamawiającego (lub inspektor nadzoru) może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru), których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się przedstawiciel Zamawiającego (lub inspektor nadzoru) w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

przedstawiciel Zamawiającego (lub inspektor nadzoru) i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru) lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

#### **6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

##### **6.4.1. Uwagi ogólne**

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

##### **6.4.2. Warstwa asfaltowa**

###### **6.4.2.1. Grubość warstwy**

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela 7.

Tablica 7. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 ÷ 5%	0 ÷ 10%	0 ÷ 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ). W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm (13 cm dla AC WMS) dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana szczepność międzywarstwowa zgodnie z pkt 7.3.5. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

###### **6.4.2.2. Zagęszczenie warstwy i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie w zależności od zastosowanego typu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą spełniać wymagania przedstawione w tabeli 8.

Tablica 8. Wymagany wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa	AC 16 P, KR1÷KR2	≥ 98,0	3,0 ÷ 9,0
	AC 22 P, KR1÷KR2	≥ 98,0	3,0 ÷ 9,0
	AC 16 P, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
	AC 22 P, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
	AC 32 P, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
	AC WMS 16, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
	AC WMS 22, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
Wiążąca	AC 11 W, KR1÷KR2	≥ 98,0	2,0 ÷ 7,0
	AC 16 W, KR1÷KR2	≥ 98,0	2,0 ÷ 7,0
	AC 16 W, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
	AC 22 W, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
	AC WMS 16, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
	AC WMS 22, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
Ścieralna	AC 5 S, KR1÷KR2	≥ 98,0	1,0 ÷ 5,0
	AC 8 S, KR1÷KR2	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
	AC 11 S, KR1÷KR2	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
	AC 8 S, KR3÷KR4	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	AC 11 S, KR3÷KR4	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	AC 8 S, KR5÷KR6	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	AC 11 S, KR5÷KR6	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	SMA 5, KR1÷KR2	≥ 98,0	1,5 ÷ 5,0
	SMA 8, KR1÷KR2	≥ 98,0	1,5 ÷ 5,0
	SMA 5, KR3÷KR4	≥ 98,0	1,5 ÷ 5,0
	SMA 8, KR3÷KR4	≥ 98,0	1,5 ÷ 5,0
	SMA 11, KR3÷KR4	≥ 98,0	1,5 ÷ 5,0
	SMA 8, KR5÷KR7	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	SMA 11, KR5÷KR7	≥ 98,0	2,0 ÷ 5,0
	SMA LA 8, KR3÷7	≥ 97,0	9 ÷ 15
	BBTM 8, KR1÷KR2	≥ 97,0*	10 ÷ 21 lub 18 ÷ 27
	BBTM 11, KR1÷KR2	≥ 97,0*	8 ÷ 19 lub 16 ÷ 27
	BBTM 8, KR3÷KR7	≥ 97,0*	10 ÷ 21 lub 18 ÷ 27
	BBTM 11, KR3÷KR7	≥ 97,0*	8 ÷ 19 lub 16 ÷ 27
	PA 8, KR3÷KR7	≥ 97,0	16 ÷ 26
	PA 11, KR3÷KR7	≥ 97,0	16 ÷ 26
	PA 16, dolna KR3÷KR7	≥ 97,0	22 ÷ 30
* W warstwach ścieralnych z mieszanki BBTM przy górnych granicach zawartości wolnych przestrzeni istnieje ryzyko uzyskania wyników obarczonych dużym błędem, badanie należy wykonać a wymagania traktować nieobligatoryjnie			

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać co 10 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej:

- warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów,
- warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas,

należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiające wyznaczanie odchyłek równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tabela 9.

Tabela 9. Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej dla warstwy asfaltowych określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy [mm]		
		Ścieralna	Wiążąca	podbudowa
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	6	9
	Jezdnie MOP	-	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6 (dotyczy jedynie klasy Z)	9	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9	12	15

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m), a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 10.

Tabela 10. Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm]		
		ścieralna	Wiążąca	Podbudowa
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	4	6	9
	Jezdnie MOP	6	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6	9	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9	12	15

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 1 raz na 10 m, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzona co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzona co 10 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej,

równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru), 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 ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. ST D-00.00 „Wymagania ogólne”

### **10.2. Normy**

Normy podano w bibliografii.

### **10.3. Wymagania techniczne**

WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST.11.01.02 KANALIZACJA TELETECHNICZNA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania Przebudowa ulic Andersena, Północnej i Wapiennej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych budową kanalizacji teletechnicznej i obejmują:

- wykonanie wykopów, przepustów i innych robót przygotowawczych
- montaż studni kablowych, przepustów kablowych i rur osłonowych
- badania i pomiary szczelności.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie kanału technologicznego w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**1.4.2.** Studnia kablowa prefabrykowana – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.

**1.4.3.** Studnia kablowa wylewana – studnia kablowa wytwarzana z mieszanki betonowej bezpośrednio na miejscu instalowania, przy użyciu formy lub szalunku.

**1.4.4.** Komora studni – środkowa część studni kablowej.

**1.4.5.** Gardło studni – zwężona część studni między komorą a początkiem rur kanału technologicznego wprowadzonych do studni kablowej.

**1.4.6.** Osadnik studni – zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

**1.4.7.** Właz studni – otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

**1.4.8.** Rama włazu – obramowanie włazu studni kablowej.

**1.4.9.** Pokrywa studni – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

**1.4.10.** Wietrznik studni – tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

**1.4.11.** Słupek wspornikowy studni – odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

**1.4.12.** Długość trasowa kanału – długość przebiegu trasy kanału mierzona wzdłuż ułożonych rur bez uwzględnienia falowania.

**1.4.13.** Rury kanału – rury stosowane do zestawienia kanału technologicznego; rury ułożone pojedynczo lub w zestawach, pozwalające uzyskać potrzebną liczbę otworów kanału.

**1.4.14.** Rura RHDPE – rura z polietylenu o dużej gęstości.

**1.4.15.** Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych.

**1.4.16.** Uszczelki końców rur – zespół elementów służących do uszczelniania końców rur.

**1.4.17.** Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”

**1.4.18.** Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”, zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurami kanału technologicznego.

**1.4.19.** Kabel lokalizacyjny - kabel elektryczny izolowany, umożliwiający szczegółową lokalizację rurociągu kablowego w terenie metodami elektromagnetycznymi.

**1.4.20.** Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do budowy przepustów dla kanału technologicznego w miejscach skrzyżowań z innymi obiektami terenowymi.

**1.4.21.** Rura rowkowana – rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.

**1.4.22.** Rura z warstwą poślizgową – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

**1.4.23.** Mikrokanalizacja – zespół rur osłonowych do ułożenia w ziemi lub kanalizacji pierwotnej/wtórnej złożona z mikrorurek lub wiązek i pakietów mikrorurek służąca do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji dla nowej generacji mikrokabli światłowodowych. Umożliwia wielokrotnienie istniejących rurociągów kablowych.

**1.4.24.** Falowanie rur kanału – sposób układania rurek, przy którym długość rurek jest większa od długości trasy, na której układa się kanał.

**1.4.25.** Odcinek instalacyjny kanału – odcinek kanału między dwoma sąsiednimi studniami.

**1.4.26.** Przywieszka identyfikacyjna – element mocowany do rury kanału (np. w studni kablowej), pozwalający na jej identyfikację na podstawie oględzin.

**1.4.27.** Obiekt domiarowy – widoczny, trwały obiekt stały.

**1.4.28.** Słupek oznaczeniowy (SO) – słupek betonowy służący do oznaczania trasy kanału technologicznego w terenie i jego punktów charakterystycznych.

**1.4.29.** Rura ochronna – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do ochrony rurek kanału w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub obiektami terenowymi.

**1.4.30.** Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość kanału technologicznego w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego.

**1.4.31.** Linia rozgraniczająca – linia na mapie geodezyjnej oddzielająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny

zialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz ustaleniami z Inspektorem Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Materiały dostarczane należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości co do jakości materiały należy poddać badaniom określonym przez nadzór przed ich wbudowaniem.

### **2.2. Materiały do budowy studni kablowych**

Materiałami do budowy kanalizacji teletechnicznej wg ST są:

- studnie kablone SKR1 w klasie wytrzymałości B125, rama stalowa obetonowana, komplet pokryw, rury wspornikowe, wsporniki kablone.

### **2.3. Materiały do układania rur**

- rura grubościenna, przepustowa RHDPEp (HDPE) 110x6,3 mm
- rura HDPE 110x3,7 mm,
- rura HDPE 40 x 3,7 rowkowana z warstwą poślizgową,
- wiązka mikrorur 7x10 w osłonie, doziemne
- rury osłonowe do przewiertów sterowanych.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Elementy studni mogą być składowane na placu składowym, który nie jest zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi. Powinny być one ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach. Rury mogą być składowane w miejscach, w których nie będą narażone na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonym.

### **2.5. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

## **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 robót**

Do wykonania kanału technologicznego, wymagane jest dysponowanie następującym sprzętem:

- środki transportowe, np samochód skrzyniowy lub samochód samowyładowczy
- sprężarka powietrzna spalinowa
- żuraw samochodowy
- koparka lub minikoparka na podwoziu gąsienicowym
- przyczepa do przewozu kręgów rur
- urządzenie płuczko-wierzące do przewiertów sterowanych
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
- zespół prądotwórczy
- spawarka elektryczna
- ubijak spalinowy
- wciągarka ręczna
- żurawik hydrauliczny
- zestaw świrdrów do wiercenia poziomego otworów.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Wykonawca powinien stosować środki transportu właściwe do rodzaju przewożonych materiałów oraz zgodnie z nakładami rzeczowymi. Materiały należy transportować zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego oraz zaleceniami producenta. Środki transportu nie powinny wpływać niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową, normami oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zachowa właściwą, technologicznie uzasadnioną kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej.

### **5.2. Budowa kanalizacji teletechnicznej**

Podstawę wytyczenia lokalizacji studni stanowi dokumentacja projektowa. Wytyczenie miejsca ich posadowienia powinno być dokonane przez obsługę geodezyjną budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na rysunkach i czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian.

Należy stosować studnie kablone zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować studnie wykonane z prefabrykatów. Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji teletechnicznej, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni. Zewnętrzne powierzchnie studni muszą posiadać ochronne pokrycie bitumiczne. Czyszczenie studni należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji teletechnicznej. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

Pokrywy wjazdu muszą posiadać zabezpieczenie przed ingerencją osób nieuprawnionych. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym, przystosowane do eksploatacji w warunkach zewnętrznych.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość ułożenia rur kanału powinna wynosić 1,0m (najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni rury). Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia rur powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Rury kanału należy układać w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni kablowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur.

Zabezpieczenie rur, zarówno w czasie budowy kanalizacji, jak i w okresie jego eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rur w ziemi na właściwej głębokości
- układanie nad rurami taśmy ostrzegawczej, na całej długości trasy
- zapewnienie w przyszłości łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rur kanału
- staranny dobór materiałów na budowę kanału i dokładny ich montaż

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności, rury kanału technologicznego powinny być uszczelnione, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych.

W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur kanału technologicznego. Łączenie końców rur powinno być szczelne. Rury mogą także łączone giętkimi rurkami karbowanymi (tzw. węzami zbrojonymi) z polietylenu lub polichlorku winylu, nakładanymi na kable.

W bardzo trudnych warunkach panujących w studni, dopuszcza się łączenie rur bez zachowania szczelności, przecinając węże zbrojone wzdłuż i nakładając je następnie na ułożone kable, przy czym wejście kabla do rury powinno być dokładnie uszczelnione. Rury kanału oraz węże zbrojone powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

We wszystkich przypadkach, gdzie przy przejściach pod obiektami wymagane jest stosowanie rur ochronnych, jako rury ochronne należy używać grubościennych. Miejsce skrzyżowania powinno być szczegółowo zwymiarowane do najbliższego obiektu stałego, a w razie potrzeby do słupków oznaczeniowych SO ustawionych po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

Na skrzyżowaniach z jezdniami dróg rury kanału powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawężniki ulicy lub krawędzie drogi. Rury przepustowe powinny być uszczelnione uszczelkami końców rur i pianką poliuretanową, aby zapobiegać zamulaniu przepustów w czasie eksploatacji linii.

Rury kanału powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”. Taśma ostrzegawcza układana musi być w połowie głębokości wykopu.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy kanału, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu kanału przez podanie domiarów do trasy rur, studni kablowych, głębokości ułożenia rur, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zaniżającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

#### **6.1.1 Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych**

Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu w miejscach wybudowanych studni.

#### **6.1.2 Sprawdzanie zgodności lokalizacji studni kablowych z dokumentacją**

Sprawdzenie zgodności wykonania studni z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność rozmieszczenia studni.

#### **6.1.3 Sprawdzanie prawidłowości wykonania studni kablowych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni polegającej na sprawdzeniu:

- sprawdzenie usytuowania studni,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- wykonania ochronnego pokrycia bitumicznego,
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników
- osadzenia ram
- wprowadzenie rur do studni
- sprawdzenia dokumentów (atesty, deklaracje zgodności).

#### **6.1.4 Ocena wyników badań**

Odchyłki wymiarów studni można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy studni, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **6.2 Kontrola jakości robót przy układaniu rur**

#### **6.2.1. Sprawdzenie trasy**

Sprawdzenie trasy kanału przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż kanału.

#### **6.2.2. Sprawdzenie zgodności trasy kanalizacji z dokumentacją techniczną**

Sprawdzenie zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

#### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanalizacji**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału polegającej na sprawdzeniu:

- usytuowania kanalizacji,
- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z drogami,
- prawidłowości oznakowania kanalizacji,
- materiałów użytych do budowy,
- sprawdzenia dokumentów (atesty, deklaracje zgodności).

#### **6.2.4. Ocena wyników badań**

Odchyłki odległości między studniami można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanalizacji. Elementy kanału, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową dla studni kablowych jest - szt. (sztuka)

Jednostką obmiarową dla rur jest - m (metr).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego (lub inspektora nadzoru), jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy przekazywaniu kanalizacji do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

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

Cena wykonania 1 szt. studni kablowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- ustawienie i montaż elementów prefabrykowanych studni w wykopie
- wykonanie ochronnego pokrycia bitumicznego
- wprowadzenie rur do studni,
- osadzenie rur wspornikowych,
- osadzenie ramy i pokrywy,
- pomalowanie elementów metalowych studni,
- zasypanie wykopu i ubicie ziemi,
- wywiezienie nadmiaru ziemi.
- wyrównanie i uporządkowanie terenu
- opisanie i umocowanie tabliczki oznaczeniowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji.

Cena ułożenia 1 m rur obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie trasy kanalizacji,
- wykonanie wykopu,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie rur wzdłuż wykopu,
- połączenie rur złączkami,
- przeniesienie połączonego odcinka rur na dno wykopu i ułożenie na przekładkach profilowych,
- wypełnienie szczelin między rurami
- ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu, zagęszczenie gruntu,
- wyrównanie terenu i wywiezienie nadmiaru ziemi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji.

Cena ułożenia 1 m rur metodą bezwykopową obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie trasy kanalizacji,
- wykonanie przewiertu sterowanego,
- sprawdzanie i regulowanie poziomu i osi przecisku,
- oczyszczenie rury przeciskowej po wykonaniu przecisku,
- wyrównanie terenu i wywiezienie nadmiaru ziemi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 1332);
2. Ustawa z dnia 7 maja 2010r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2062);
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 1440);
4. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo Telekomunikacyjne (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 171, poz. 1800 ze zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1133);
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664);
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 219 poz. 1864, ze zmianami);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003r.);
10. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności. (Dziennik Ustaw z 1995 r., Nr 50, Poz. 271);
11. **ZN-OPL-004/15** Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
12. **ZN-OPL-011/96** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
13. **ZN-OPL-012/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
14. **ZN-OPL-013/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania. **I**
15. **ZN-OPL-014/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania
16. **ZN-OPL-023/16** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania
17. **ZN-OPL-025/17** Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.