

# **Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

## **Zestawienie specyfikacji technicznych**

ST- 00 Wymagania ogólne

ST- 01 Roboty pomiarowe

ST- 02 Roboty rozbiórkowe

ST- 03 Roboty ziemne i kanalizacja sanitarna

ST- 04 Roboty drogowe

Spis Treści:

<u>1.ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE .....</u>	<u>4</u>
<u>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</u>	<u>25</u>
<u>2.ST-01 ROBOTY POMIAROWE .....</u>	<u>25</u>
<u>3.ST-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....</u>	<u>28</u>
<u>4.ST-03 ROBOTY ZIEMNE I KANALIZACJA SANITARNA .....</u>	<u>32</u>
<u>5.ST-04 ROBOTY DROGOWE .....</u>	<u>63</u>

# **1. ST-00 Wymagania ogólne**

## **1.1. Wprowadzenie**

### **1.1.1. Nazwa Zamówienia**

Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w ulicy Składowej w Białymstoku - Kontrakt **10B** – Zadanie 10.3.

### **1.1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych dla Kontraktu 10B. Kontrakt obejmuje realizację:

- Zadanie 10.3 – Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w ulicy Składowej w Białymstoku.

### **1.1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności**

W ramach realizacji Zamówienia Wykonawca wykona następujące prace towarzyszące i roboty tymczasowe:

1. Dokumentację Wykonawcy
2. Szkolenie personelu
3. Zaplecze budowy
4. Biuro Wykonawcy
5. Wytyczenie geodezyjne i sprawdzanie terenu budowy oraz stały nadzór geodezyjny
6. Odwodnienie wykopów
7. Tymczasową organizację ruchu
8. Zabezpieczenie terenu budowy
9. Zabezpieczenie i utrzymanie istniejących instalacji doprowadzenia mediów
10. Działania związane z utrzymaniem ruchu
11. Działania związane z ochroną środowiska w czasie wykonywania Robót budowlanych
12. Działania związane z BHP na budowie
13. Utrzymanie czystości terenu budowy

### **1.1.4. Dokumentacja Wykonawcy**

#### **1.1.4.1. Zakres dokumentacji**

Wykonawca opracuje dokumentację obejmującą:

1. Dokumentacje niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub do dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy
2. Operat powykonawczy
3. Projekt tymczasowej organizacji ruchu

#### **1.1.4.2. Wymagania ogólne**

Poszczególne dokumentacje będą sporządzane przez uprawnione osoby. Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby Dokumentacja Wykonawcy była poddana weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji lub /i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (zwany dalej: Inspektorem). Dokonanie weryfikacji lub/i

uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu ich przez Inspektora, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

Dokumentację j.w. Wykonawca dostarczy Inspektorowi do zatwierdzenia w dwóch egzemplarzach w wersji drukowanej.

Docelowo Zamawiający wymaga dostarczenia trzech operatów powykonawczych zatwierdzonych przez Inspektora oraz trzech kompletów w wersji elektronicznej.

Powyższy wykaz nie uwzględnia dokumentacji na potrzeby Wykonawcy oraz do bieżących uzgodnień.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną Terenu Budowy. Dokumentacja ta podlega weryfikacji i zatwierdzeniu przez Inspektora.

#### **1.1.4.3. Dokumentacje niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie**

Wykonawca wykona, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy.

#### **1.1.4.4. Dokumentacja powykonawcza, operat powykonawczy**

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie, zgodnie z p. 1.8.4, a treść przedstawiać będzie Roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane. W sposób czytelny naniesione zostaną wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy.

Na operat powykonawczy składają się wszystkie dokumenty z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych (dokumentacja powykonawcza), wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, inwentaryzacja geodezyjna, instrukcje technologiczne, Dziennik budowy oraz wszelkie certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych, wymagane Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych. Jeżeli w trakcie procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie lub w Okresie gwarancji i rękojmi wprowadzone zostaną zmiany w Robotach budowlanych, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

#### **1.1.4.5. Projekty tymczasowej organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót budowlanych zgodnie z opracowaną organizacją ruchu drogowego na czas budowy. W przypadku konieczności Wykonawca dokona aktualizacji lub opracuje dodatkowe projekty organizacji ruchu, uzgodni z odpowiednimi Organami i przedstawi Inspektorowi.

#### **1.1.4.6. Pozostała Dokumentacja**

Wykonawca wykona wszelką dokumentację niezbędną do przeprowadzenia odbiorów.

### **1.1.5. Szkolenie personelu**

Wykonawca w ramach ceny kontraktowej przeprowadzi szkolenie personelu obsługi. Listę personelu podlegającego szkoleniu poda Inspektorowi.

Celem szkolenia jest zaznajomienie obsługi z wykonanymi obiektami oraz z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i instalacji objętych projektem.

Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania obiektów,
- obsługę systemów i urządzeń,
- konserwację urządzeń i wyposażenia,

- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. poź.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją obsługi i konserwacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.

Szkolenie winno być również prowadzone zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków, stąd konieczność omówienia różnych aspektów z różnymi uczestnikami.

Szkolenie winno być zakończone przed dokonaniem odbioru robót.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi do samodzielnego szkolenia się w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników. Wszystkie materiały winny być sporządzone w języku polskim. Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych zostaną dostarczone Inspektorowi z odpowiednim wyprzedzeniem i podlegają jego akceptacji.

#### **1.1.6. Organizacja zaplecza budowy**

Zaplecze winno być zlokalizowane na Terenie Budowy lub w jego pobliżu po uzgodnieniu miejsca z Inspektorem. Wykonawca winien zabezpieczyć zaplecze w odpowiednią ilość przenośnych toalet. Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ich we właściwym stanie użytkowym poprzez odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po zakończeniu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do doprowadzenia wody, prądu i odprowadzenia ścieków.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni łączność telefoniczną na użytek własny.

#### **1.1.7. Biuro Wykonawcy**

Wykonawca zorganizuje biuro budowy na podstawie wykonanego przez siebie projektu, który winien uzyskać akceptację Inspektora. Teren, na którym Wykonawca planować będzie biuro, musi pozyskać własnym staraniem.

Biuro Wykonawcy winno spełniać wszystkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, administracyjnym. Biuro winno być wyposażone w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną lub fax oraz oprogramowanie umożliwiające przekazywanie Zamawiającemu Dokumentów Wykonawcy w wersji elektronicznej.

#### **1.1.8. Tyczenie i sprawdzanie Terenu Budowy**

Umiejscowienie głównej rzędnej niwelacyjnej dla Robót zostanie zaproponowane na Terenie Budowy przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Wykonawca winien nanieść Główną Rzędnią Niwelacyjną względem reperu państwowego. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji Kontraktu sprawdzi rzędne bezwzględne i usytuowanie istniejących obiektów budowlanych na Terenie Budowy.

Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być wyznaczone w odpowiednich miejscach w obrębie Terenu Budowy. W miarę postępu Robót punkty niwelacyjne powinny być okresowo sprawdzane w odniesieniu do wartości głównej rzędnej niwelacyjnej. Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być usytuowane poza obszarem prowadzenia Robót.

#### **1.1.9. Odwodnienie Terenu Budowy**

Na wszystkich etapach Robót Teren Budowy powinien być należycie odwodniony tak, aby nie tworzyły się zastoiska wody.

### **1.1.10. Organizacja ruchu**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednimi Organami, zaktualizowany projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót budowlanych w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca na koszt własny wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały tymczasowe znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

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

### **1.1.11. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca zabezpieczy, w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami prawa, wszystkie obiekty i Roboty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca zapewni maksymalną ochronę wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Kontraktu. Szczególną uwagę Wykonawca poświęci ochronie infrastruktury drogowej, w tym chodników. Stan dróg na terenie budowy nie może ulec pogorszeniu. Jeśli nastąpi uszkodzenie nawierzchni, powinna ona zostać przywrócona do stanu poprzedniego.

Niedopuszczalne jest:

- poruszanie się po drogach sprzętem ciężkim nieogumionym
- poruszanie się po drogach sprzętem cięższym niż nośność drogi
- poruszanie się sprzętem budowlanym po chodnikach
- urządzanie na drogach składowisk materiałów budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy oraz zabezpieczenia dojść do budynków w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora.

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

Wykonawca zobowiązany jest do:

- przedstawienia Inspektorowi projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy i uzyskania jego akceptacji,
- ogrodzenia i utrzymania porządku na placu budowy,
- właściwego składowania materiałów i elementów budowlanych,
- utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy, szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów,

Po wykonaniu robót Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

### **1.1.12. Zabezpieczenie i utrzymanie istniejących instalacji**

W przypadku, gdy wykonywane prace mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca winien skontaktować się z miejscowymi przedstawicielami każdej z instytucji odpowiedzialnych za wyżej wymienione instalacje (gestorami sieci) i utrzymywać z



nimi ścisłą współpracę przez cały czas trwania Robót budowlanych. Pod nadzorem Inspektora Wykonawca winien wytyczyć wszystkie instalacje narażone na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót.

Wykonawca winien przedsięwziąć stosowne środki ostrożności, mające na celu zapobieżenie uszkodzeniu istniejących podziemnych instalacji. Zapewniona powinna być tymczasowa ochrona wszystkich istniejących instalacji, które zostaną odsłonięte całkowicie lub częściowo albo będą w inny sposób narażone w związku z wykonywaniem wykopów. W razie wystąpienia szkody należy udzielić pomocy pracownikom zarządcy instalacji w celu umożliwienia szybkiej naprawy uszkodzonej instalacji.

Wykonawca winien także przedsięwziąć środki ostrożności mające zapobiec uszkodzeniu przez pracujące maszyny i sprzęt rurociągów nadziemnych bądź napowietrznych przewodów elektrycznych i telefonicznych.

### **1.1.13. Utrzymanie ruchu**

Roboty prowadzone będą także na funkcjonujących obiektach. Wykonawca będzie współpracował z personelem Użytkownika przy udziale Inspektora tak, aby zapewnić ich ciągłe funkcjonowanie.

Wykonawca uzgodni z odpowiednim wyprzedzeniem swój program i metody pracy na poszczególnych obiektach z personelem Użytkownika przy udziale Inspektora.

Żadne roboty, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą wykonywane przed wcześniejszym uzyskaniem akceptacji Inspektora.

Jeżeli Wykonawca uszkodzi jakkolwiek część istniejących urządzeń lub instalacji, która mogłaby zagrozić ciągłej eksploatacji sieci musi niezwłocznie usunąć takie uszkodzenie. Jeżeli Wykonawca nie usunie takiego uszkodzenia w ciągu 5 godzin Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

Prace polegające na włączeniu projektowanych rurociągów do istniejących należy prowadzić pod ścisłym nadzorem Użytkownika.

Ewentualne konieczne przerwy w eksploatacji istniejących obiektów należy zminimalizować, a prace związane z tymi przerwami prowadzić w uzgodnieniu z Inspektorem w ściśle określonych przez nich przedziałach czasowych.

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - hałasem
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych ściekami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami.

Wykonawca na podstawie Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.) będzie wytwórcą odpadów. Zgodnie z art. 27 ustawy Wytwórca odpadów ma obowiązek gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami. Może on jednak zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami podmiotom, które posiadają zezwolenie na zbieranie odpadów lub zezwolenie na przetwarzanie odpadów.



W przypadku stwierdzenia odpadów zawierających azbest należy postępować zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Pracy Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzeniem ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest.

Koszty związane z wypełnieniem wymagań w powyższym zakresie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie kontraktowej.

#### **1.1.14.1. Ochrona przed hałasem**

Hałas powinien być utrzymywany na minimalnym poziomie, przez zastosowanie podczas Robót możliwie najmniej głośnych maszyn. Młoty pneumatyczne winny być wyposażone w tłumiki. Jeżeli nie jest to szczególnie uzasadnione maszyn nie należy używać w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, z wyjątkiem pomp odwadniających wykopy, które winny być jak najmniej uciążliwe dla otoczenia. Wykonawca będzie miał obowiązek przedstawienia obliczeń wykazujących, że poziom hałasu na granicy Terenu Budowy spełnia obowiązujące normy. Niezależnie od powyższego poziom hałasu w jakimkolwiek miejscu wykonywania Robót nie może nigdy przekroczyć 85 dB. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej.

#### **1.1.14.2. Zanieczyszczenie cieków wodnych**

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe kroki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem i zamuleniem potoków, cieków wodnych, zlewni zbiorników, drenaży wód powierzchniowych oraz przed zanieczyszczeniem gruntu substancjami trującymi lub szkodliwymi, powstającymi w wyniku prowadzenia Robót.

#### **1.1.14.3. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny materialnie za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.1.14.4. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

Zgodnie z art. 21 ustawy Prawo Budowlane Kierownik Budowy na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez Projektanta przed rozpoczęciem robót budowlanych zobowiązany jest do sporządzenia „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. W/w plan winien być opracowany zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U Nr 120 poz. 1126),

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

W szczególności, zwraca się uwagę Wykonawcy na właściwe:

- Ochronne nakrycie głowy, obuwie i odzież ochronną
- Szalowanie wykopów, drabiny zejściowe, podesty robocze, barierki ochronne i rusztowania
- Urządzenia budowlane w tym wszelkie zawiesia, liny, haki itp.
- Dojścia na budowę i oświetlenie
- Tymczasowe instalacje elektryczne na budowie
- Sprzęt pierwszej pomocy i procedury awaryjne
- Sprzęt do wykrywania gazu
- Pomieszczenia na budowie dla pracowników Wykonawcy w tym umywalnie i toalety
- Sprzęt przeciwpożarowy przy robotach i pomieszczeniach budowy

Pracownicy Wykonawcy zatrudnieni bezpośrednio przy pracach budowlano-montażowych winni posiadać aktualne, udokumentowane badania lekarskie zgodne z obowiązującymi przepisami.

Robotnicy i personel techniczny pracujący na terenie budowy winni używać odpowiednich ujednoliconych, roboczych uniformów lub kombinezonów.

#### **1.1.14.5. Czystość Terenu Budowy**

Terren Budowy winien być utrzymywany w czystości i porządku. Odpady należące do Wykonawcy nie mogą być usuwane w sposób dowolny. Wymagane jest poczynienie stosownych kroków mających na celu odwożenie na legalne składowisko wszelkich odpadów w rodzaju: worków, skrzyń do pakowania, nadmiaru betonu, odpadowego drewna i puszek. Niedozwolone jest wrzucanie odpadów do wykopów przed ich zasypaniem.

W razie niedotrzymania przez Wykonawcę warunku utrzymania Terenu Budowy w czystości Inspektor zatrudni stronę trzecią do wykonania prac porządkowych, a Wykonawca zostanie przez niego obciążony kosztami.

Niedozwolone jest ustawianie na Terenie Budowy przyczep mieszkalnych lub baraków z przeznaczeniem na pomieszczenia sypialne, chyba że wcześniej wyrazi na to zgodę Inspektor.

### **1.1.15. Informacje o terenie budowy**

#### **1.1.15.1. Lokalizacja i dostęp do Terenu Budowy**

Terren Budowy znajduje się w Białymstoku.

Szczegółowa lokalizacja została pokazana w dokumentacji projektowej.

Zamawiający ma prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane i jest w posiadaniu prawomocnych pozwoleń na budowę. Dojazd do Terenu Budowy zapewniają istniejące drogi publiczne.

Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami Terenu Budowy, określonego powyżej, jeśli ten obszar miałby być wymagany, należy w całości do obowiązków Wykonawcy.

Wszelkie niezbędne dane o terenie budowy są zawarte w opracowaniach i dokumentach wchodzących w skład dokumentacji przetargowej, a między innymi:

- w mapach do celów projektowych,
- w dokumentacjach geotechnicznych,
- w warunkach technicznych budowy i przebudowy sieci wraz z przyłączami.

#### **1.1.15.2. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej, jeden egzemplarz badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i jeden egzemplarz Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

#### **1.1.15.3. Inne prace na Terenie Budowy**

W przypadku realizacji przez innego Inwestora innego uzbrojenia na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej, prace będą musiały być prowadzone wg harmonogramu ustalonego pomiędzy wykonawcami i w koordynacji pomiędzy nimi. W pierwszej kolejności należy wykonać roboty związane z budową uzbrojenia przebiegającego głębiej lub kolidującego z projektowaną trasą innego uzbrojenia. Po zrealizowaniu obu przedsięwzięć, Wykonawca kanalizacji sanitarnej dokona odtworzenia konstrukcji jezdni w zakresie zgodnym z wytycznymi Zarządcy drogi, a pozostałe tereny przywróci do stanu pierwotnego.

#### **1.1.15.4. Użytkownik**

Użytkownikiem i eksploatatorem systemu kanalizacyjnego jest Zamawiający.

#### **1.1.15.5. Inspektor nadzoru inwestorskiego**

Po podpisaniu Kontraktu z Wykonawcą Zamawiający przekaze Wykonawcy dane dotyczące Inspektora i jego personelu.

### **1.1.16. Nazwy i kody grup robót**

45231300 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45233220 7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg

45233222 1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

### **1.1.17. Wymagania Zamawiającego odnośnie realizacji Kontraktu**

#### **1.1.17.1. Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

#### 1.1.17.2. **Zgodność robót z normami**

W różnych miejscach ST podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane, jako integralna część warunków Kontraktu i być stosowane w połączeniu z dokumentacją projektową i ST.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych Polskich Norm, które mają związek z realizacją Robót oraz stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w ST. Należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów, bieżące aktualizacje oraz - jeśli brak jest norm zastępujących - normy wycofane bez zastąpienia. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm. W razie potrzeby Polskie Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem i uzyska pisemną zgodę od Inspektora. Wykonawca jest także odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami WTWiORB wydawnictwa ITB.

#### 1.1.17.3. **Zgodność robót z Opisem Przedmiotu Umowy**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Robót zgodnie z Opisem Przedmiotu Umowy. Dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę rozwiązań równoważnych w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie. Produkty takie można zastąpić materiałami/urządzeniami równoważnymi innych producentów.

W przypadku wystąpienia rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

#### 1.1.17.4. **Pozwolenia**

Wykonawca uzyska na własny koszt wszystkie wymagane zezwolenia konieczne do rozpoczęcia, realizacji i zakończenia Robót za wyjątkiem pozwoleń na użytkowanie, które uzyska Zamawiający, a także przedłoży Inspektorowi wykaz wszystkich tych zezwoleń.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla włączenia instalacji i urządzeń. Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić kontrole i badanie robót jednostkom wydającym te zezwolenia. Ponadto winien pozwolić tym jednostkom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy niezbędnej pomocy do uzyskania ww. zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne. Ponadto Wykonawca przygotowuje Zamawiającemu wszystkie niezbędne dokumenty do uzyskania przez Zamawiającego decyzji o pozwoleniu na użytkowanie lub zgłoszenia zakończenia robót.

### 1.1.18. **Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe używane w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z:

- Warunkami Ogólnymi Kontraktu
- Określeniami zdefiniowanymi w polskim Prawie, w szczególności w Prawie Budowlanym.

Ponadto użyte w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Prawo Budowlane** - ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi;

**dokumenty budowy** – oznacza dokumenty wymienione w punkcie 1.6.6,

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami;

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

**normy europejskie** - omaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CBNELEC) jako „standardy europejskie (BN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (Hi))”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji;

**obmiar robót** - pomiar wykonywanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości;

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych;

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej będącej w posiadaniu Zamawiającego, nie będąca stroną kontraktu;

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)** – zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wykonania robót budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót

**Inspektor** – osoba wykonująca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót.

Używane skróty należy czytać następująco: ST - Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

## 1.2.

## Wyroby budowlane

### 1.2.1.

### Wymagania ogólne

Wyroby budowlane (materiały, elementy i urządzenia) przeznaczone do robót powinny spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Prawo budowlane i Ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tj. z 8 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011.

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy, jakości i solidnego wykonania. Powinno się je nabywać wyłącznie od dostawców, którzy wykażą, jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Materiały powinny być tak wybrane, aby wytrzymały wpływ czynników korozyjnych. W szczególności:

- produkty i materiały wystawione na kontakt z wodą pitną nie mogą stanowić zagrożenia toksykologicznego, umożliwiać rozwoju mikroorganizmów ani wywoływać zmian smaku lub zapachu albo przebarwienia wody; muszą też posiadać wydany przez właściwą instytucję certyfikat potwierdzający, że kwalifikują się do zastosowania w instalacjach doprowadzających wodę pitną (atest PZH i dopuszczenie Terenowej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej);



- produkty i materiały narażone na kontakt ze ściekami lub środowiskiem kanalizacyjnym nie mogą być biodegradowalne,  
Części zużywające się winny być łatwo dostępne.

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 mV. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wszystkie elementy Urządzeń, w których może zająć konieczność wymiany części, winny być opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania, itp. Dane te winny być wystarczająco szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

Nazwy producentów urządzeń i materiałów, które mają być zastosowane w obiektach, wraz z parametrami technicznymi, świadectwami badań i innymi istotnymi danymi zostaną przedłożone Inspektorowi.

Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi pełną informację, zgodnie ze szczegółami podanymi poniżej, odnośnie do wszystkich proponowanych urządzeń i materiałów.

Przed złożeniem zamówienia na urządzenia i materiały Wykonawca winien przedłożyć w trzech kopiach wniosek o ich zatwierdzenie. Informacja powinna być przedstawiona w sposób jasny i staranny, w formacie standardowym, uzgodnionym z Inspektorem. Na zatwierdzenie Wykonawca winien przewidzieć trzy tygodnie i do czasu otrzymania jednego egzemplarza zatwierdzenia z podpisem i datą nie wolno składać żadnych zamówień.

Wymagane są następujące dane:

- nazwisko i adres proponowanego dostawcy lub producenta,
- numery i tytuły odnośnych wymagań technicznych krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej, jakie winny spełniać materiały lub elementy gotowe, wraz z kopiami dokumentów,
- próbki materiałów proponowanych do wykorzystania przez Wykonawcę, reprezentatywne dla ich ogólnej jakości,
- dokumenty producentów dotyczące materiałów i wytwarzanych elementów,
- informacje pozwalające wykazać, że urządzenia są wystarczającej jakości i spełniają warunki Kontraktu,
- wszelkie inne informacje, wymagane zgodnie z Kontraktem.

Przed wysłaniem materiałów bądź urządzeń na Teren Budowy Wykonawca winien:

- zapewnić możliwość przeprowadzenia inspekcji i prób na terenie wyrobisk dostawców, zakładów producentów albo w zatwierdzonych niezależnych ośrodkach badawczych. Inspekcje i próby mogą być przeprowadzone przez Inspektora lub jego przedstawiciela,
- przedstawić szczegółowe informacje dotyczące procedur kontroli jakości dostawcy i producenta oraz kopie certyfikatów próby,
- przedstawić szczegóły dotyczące identyfikacji wysyłki.

### **1.2.2. Źródła szukania wyrobów budowlanych**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek urządzeń lub materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych urządzeń

lub materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

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

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

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

### **1.2.4. Inspekcja wytwórni urządzeń i materiałów**

Wytwórnie urządzeń i materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni zostaną zachowane następujące warunki:

- Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta urządzeń w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja urządzeń przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **1.2.5. Materiały niebezpieczne dla środowiska**

Używanie materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska jest niedozwolone. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym niż dozwolone w odnośnych przepisach nie będzie akceptowane.

### **1.2.6. Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń**

Jeśli rozwiązania projektowe dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów lub urządzeń w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze (wyborze rozwiązania) co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora.



### **1.2.7. Warunki składowania**

Nie zapewnia się, że Wykonawca będzie mógł składować i przechowywać materiały i urządzenia na Terenie Budowy.

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

Wyroby budowlane należy składować zgodnie z wytycznymi producenta. W miejscu składowania znajdować się będą instrukcje producentów określające wymogi magazynowania poszczególnych materiałów i urządzeń.

### **1.3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Kontrakcie i projekcie organizacji Robót oraz powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

### **1.4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu będą na polecenie Inspektora usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg, na warunkach określonych przez Zarządcę drogi.

### **1.5. Wykonanie robót**

Wykonanie robót opisano w szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

## **1.6. Kontrola Jakości**

### **1.6.1. Zasady kontroli jakości Robót**

W związku z tym, że Zamawiający posiada Zintegrowany System Zarządzania wdrożony w oparciu o normy: PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14000:2005, PN-EN 18001:2004 Strony Umowy zobowiązują się do stosowania wymagań wymienionych norm w zakresie wzajemnej współpracy wynikającej z niniejszej Umowy.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, Laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z Kontraktem. Minimalne wymagania, co do zakresu badań są określone w ST, projektach i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

#### **1.6.1.1. Badania materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału sanitarnego powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy przewodów nastąpi przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.6.1.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru,
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### **1.6.2. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające dokumenty producenta stwierdzający ich pełną zgodność z Kontraktem.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań.

### **1.6.3. Dokumenty budowy**

#### **1.6.3.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do protokolarnego odbioru robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać przebieg robót budowlanych oraz opis wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania budowy lub rozbiórki, w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- geodezyjne wytyczenie obiektów w terenie,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań i prób,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

#### 1.6.3.2. **Księga obmiarów.**

Księga obmiarów stanowi dokument potwierdzający faktyczne ilości wykonanych robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze robót.

#### 1.6.3.3. **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenia na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję dotyczącą budowy.

#### 1.6.3.4. **Przechowywanie dokumentów budowy**

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

Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy wymaga jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

## **1.7. Przedmiar i obmiar robót**

### **1.7.1. Wymagania ogólne**

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanых robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni robocze przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi obmiarów.

### **1.7.2. Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe podają poszczególne szczegółowe ST.

### **1.7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli te urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

### **1.7.4. Przeprowadzanie obmiaru**

Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, zostaną one dołączone do Księgi obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

## **1.8. Odbiór robót**

### **1.8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy
- Odbiór końcowy
- Odbiór gwarancyjny
- Odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie, jakości wykonywanych Robót, w szczególności wbudowanych materiałów budowlanych i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zaniknięciu bądź zakryciu. Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie,

nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Wykonawca nie może kontynuować robót bez odbioru przez Inspektora robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **1.8.3. Odbiór częściowy – stanowiący podstawę płatności częściowej**

Do uzyskania Odbioru częściowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- zatwierdzone przez zamawiającego wnioski materiałowe na wbudowane materiały
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót budowlanych,
- Księga Obmiarów ,
- uwagi i polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań.

### **1.8.4. Warunki odbioru robót**

Roboty będą odebrane przez Zamawiającego po pozytywnym przeglądzie wykonanych Robót przez Komisję Odbiorową. Gotowość do odbioru będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz z przedłożeniem Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia operatu powykonawczego.

Odbioru robót dokona Komisja Odbiorowa, która dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Kontraktem.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego robót jest „Protokół odbioru końcowego” sporządzony wg wzoru ustalonego z Zamawiającym.

### **1.8.5. Dokumenty konieczne do uzyskania Odbioru końcowego**

Do uzyskania Odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować Operat Powykonawczy zawierający następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- dokumentację powykonawczą w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Księga Obmiarów ,
- dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie lub dokonania zgłoszenia o zakończeniu budowy ,
- uwagi i polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty, deklaracje właściwości użytkowych, krajowe deklaracje, certyfikaty jakości wbudowanych materiałów i urządzeń,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, m.in.: oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz obowiązującymi przepisami; oświadczenie Wykonawcy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy.



### **1.8.6. Odbiór gwarancyjny**

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie: 12 i 36 miesięcy (tj. dwukrotnie) od odbioru końcowego.

Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru gwarancyjnego.

Do Odbioru gwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

### **1.8.7. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na około 3 miesiące przed upływem gwarancji na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru pogwarancyjnego.

Do Odbioru pogwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

## **1.9. Zasady płatności**

### **1.9.1. Wymagania ogólne**

Podstawą płatności są ceny jednostkowe ustalone w Wycenionym Przedmiarze Robót oraz ilość jednostek danej pozycji przedmiarowej. Wartość pozycji ustala się jako iloczyn ilości jednostek i ceny jednostkowej w danej pozycji.

Cena jednostkowa danej pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie prace towarzyszące, roboty tymczasowe oraz koszty, czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie. Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję przedmiarową w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie między innymi obejmować:

- koszty Dokumentacji Wykonawcy
- koszty robocizny do wykonania danej pozycji przedmiarowej obejmujące płace bezpośrednie, płace uzupełniające, koszty ubezpieczeń społecznych i podatki od płac,
- koszty materiałów podstawowych i pomocniczych oraz urządzeń do wykonania danej pozycji przedmiarowej, obejmujące również koszty dostarczenia materiałów oraz urządzeń z miejsca ich zakupu bezpośrednio na stanowiska robocze lub na miejsce składowania na Terenie Budowy,
- koszty zatrudnienia wszelkiego sprzętu budowlanego niezbędnego do wykonania danej pozycji przedmiarowej, obejmujące również koszty sprowadzenia sprzętu na Teren Budowy, jego montażu i demontażu po zakończeniu robót,
- koszty zatrudnienia przez wykonawcę personelu kierowniczego, technicznego, administracyjnego budowy, obejmujące wynagrodzenie tych pracowników nie

zaliczane do płac bezpośrednich, wynagrodzenia uzupełniające, koszty ubezpieczeń społecznych i podatki od wynagrodzeń, wynagrodzenia bezosobowe, które wg. Wykonawcy obciążają daną budowę,

- koszty zatrudnienia pracowników zamiejscowych,
- koszt ubezpieczeń i gwarancji,
- koszty czynności geodezyjnych,
- koszty montażu i demontażu obiektów zaplecza tymczasowego oraz koszty amortyzacji lub zużycia tych obiektów,
- koszty zaplecza budowy obejmujące drogi tymczasowe, tymczasowe sieci elektryczne, energetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, oświetlenie Terenu Budowy, zastępcze źródła ciepła do ogrzewania obiektów i robót, urządzenia zabezpieczające materiały i roboty przed deszczem, słońcem, mrozem i inne tego typu koszty,
- koszty ochrony Terenu Budowy i zaplecza budowy,
- koszty zużycia, konserwacji i remontów lekkiego sprzętu, przedmiotów i narzędzi,
- koszty bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące koszty wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz niezbędnych zabezpieczeń stanowisk roboczych i miejsc wykonywania robót, koszty odzieży i obuwia ochronnego, koszty środków sanitarnych, higienicznych i leczniczych,
- koszty podróży służbowych personelu budowy,
- koszty tymczasowej organizacji ruchu wraz z kosztem opracowania lub aktualizacji projektu organizacji ruchu i kosztami za zajęcie terenu,
- koszty wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych,
- koszty opłat i ewentualnych kar za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska
- koszty badań jakości materiałów, robót i prób odbiorowych, koszty Prób Końcowych,
- koszt szkoleń,
- koszty uporządkowania terenu budowy po wykonaniu robót,
- opłaty graniczne, opłaty, akcyzy i inne podatki należne za robociznę, materiały i sprzęt,
- wszystkie inne koszty budowy, które mogą wystąpić w związku z wykonywaniem robót budowlanych.

## **1.10. Dokumenty odniesienia**

### **1.10.1. Akty prawne**

Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

- Ustawa - Prawo zamówień publicznych (tj. z dnia 26 listopada 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 2164 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 r. (tj. z dnia 10 maja 2013 r. Dz.U. z 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.)
- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tj. z dnia 9 lutego 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.)
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. (tj. z dnia 9 maja 2018 r. Dz.U. z 2018 r. poz. 1152 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku. Prawo wodne (tj. z dnia 20 lipca 2018 r. Dz.U. z 2018 r. poz. 1722 z późn. zm.)
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)



- Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tj. z dnia 20 lipca 2018 r. Dz.U. z 2018 r. poz. 1648)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (tj. z dnia 8 września 2015 r. Dz.U. z 2015 r. poz. 1483 z późn. zm.).
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. (tj. z dnia 29 kwietnia 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 655 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. z dnia 12 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1629 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (tj. z dnia 1 lipca 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1131 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. z dnia 27 stycznia 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 191 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r. (Dz.U. Nr 109, poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz.U. Nr 124, poz. 1030)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z dnia 11 września 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tj. z dnia 8 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1666 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r. (tj. z dnia 28 sierpnia 2003 r. Dz.U. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U.nr 7 poz. 30).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. nr 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 sierpnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest,
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych

pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572)

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.

# **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru Robót Budowlanych**

## **2. ST-01 Roboty pomiarowe**

### **2.1. Wprowadzenie**

#### **2.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót pomiarowych.

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno – kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- Geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie,
- Czynności geodezyjne w toku budowy,
- Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
- Opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i zarejestrowaniem jej.

#### **2.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności**

Do wykonania robót pomiarowych niezbędne są:

- ustabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

#### **2.1.3. Nazwy i kody grup robót**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

#### **2.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST00.

### **2.2. Materiały**

Zamawiający nie ma szczególnych wymagań dotyczących materiałów.

### **2.3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem pomiarowym:

- teodolity,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

## **2.4. Transport**

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

## **2.5. Wykonanie robót**

Roboty pomiarowe, należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133) .

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązującymi na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572).

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zawodowe.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

## **2.6. Kontrola jakości**

Ogólne wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00.

Prace pomiarowe należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## **2.7. Obmiar robót**

Roboty pomiarowe realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru.

## **2.8. Odbiór robót**

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami Kontraktowymi.

## **2.9. Płatności**

Cena wykonania robót pomiarowych będzie zawarta w cenach jednostkowych wycenionych pozycji przedmiarowych.

## **2.10. Przepisy związane**

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. z dnia 12 września 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1629 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572)

### **3. ST-02 Roboty rozbiórkowe**

#### **3.1. Wprowadzenie**

##### **3.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych.

##### **3.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności**

Do wykonania robót rozbiórkowych niezbędne są:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- oczyszczenie demontowanych elementów,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz terenu budowy,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, przyzwanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce wykorzystania lub unieszkodliwienia (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu utylizacji,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- zamulenie wyłączanego z eksploatacji rurociągu, demontaż istniejącej armatury
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

#### **3.2. Nazwy i kody grup robót**

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

#### **3.3. Materiały**

Zamawiający nie ma szczególnych wymagań dotyczących materiałów.

#### **3.4. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

#### **3.5. Transport**

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

#### **3.6. Wykonanie robót**

##### **3.6.1. Roboty w zakresie rozbiórek**

##### **3.6.1.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Podczas wykonywania prac rozbiórkowych i odcinania albo demontażu istniejących sieci należy zachować ostrożność. Konieczne jest prowadzenie Robót w taki sposób, aby nie wpływały na żadne prace prowadzone w sąsiedztwie. Każda szkoda powinna zostać naprawiona.

Wykonawca powinien usuwać wszystkie materiały pozyskane podczas wykonywania prac rozbiórkowych, traktując je jako materiał stanowiący nadwyżkę, chyba że niniejszy punkt przewiduje inaczej.

Wszystkie rury, osprzęt, zawory i inne materiały pozyskane z wyburzonych lub zdemontowanych konstrukcji i rurociągów, winny być, usunięte jako materiał stanowiący nadwyżkę na koszt i staraniem Wykonawcy

W przypadku, gdy istniejący budynek, powierzchnia terenu, mur, ogrodzenie lub inny istniejący element zostaną naruszone lub uszkodzone, winny być w sposób trwały przywrócone do stanu pierwotnego, wykorzystując w tym celu materiały o zbliżonych i nie gorszych parametrach niż materiały, które pozostały w części nie zniszczonej.

Wymagania dotyczące wykonania robót są następujące:

- roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie,
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym,
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,

#### 3.6.1.2. Rozbiórka sieci sanitarnych

Do rozbiórki sieci sanitarnych można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji.

Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

W przypadkach założonej w projekcie rozbiórki kanalizacji należy ją zdemontować stosując ogólnie dostępny sprzęt do wyburzeń budowli z elementów betonowych i żelbetowych z zachowaniem przepisów BHP. Warunki na jakich może odbywać się demontaż rur a-c opisano powyżej.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco i wywozić w miejsce stałego składowania lub utylizacji z uwzględnieniem kosztów utylizacji.

Likwidację istniejących kanałów sanitarnych zlokalizowanych w pasie drogowym należy wykonać w całości poprzez wydobyć.

#### 3.6.1.3. Rozbiórka nawierzchni

Nawierzchnie rozebrać należy poprzez frezowanie, wyłamanie ręczne lub mechaniczne. Kostkę należy przesortować i odrzucić na pobocze oraz ułożyć w stosy. Podsypkę należy rozebrać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz betonowy i/lub asfaltobetonowy wywieźć.

Krawężniki, obrzeża należy odkopać, wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć. Materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu krawężników lub obrzeży.

Ławy spod krawężników należy wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy i wywieźć.

Płytki chodnikowe należy wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu chodników



### 3.7. Kontrola jakości

W związku z tym, że Zamawiający posiada Zintegrowany System Zarządzania wdrożony w oparciu o normy: PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14000:2005, PN-EN 18001:2004 Strony Umowy zobowiązują się do stosowania wymagań wymienionych norm w zakresie wzajemnej współpracy wynikającej z niniejszej Umowy.

### 3.8. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe:

- **mb** – dla demontażu kanalizacji sanitarnej,
- **m<sup>2</sup>** – dla rozbiórek chodników, nawierzchni drogowych i podbudów,
- **mb** – dla rozbiórek krawężników i obrzeży.

### 3.9. Odbiór robót

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

### 3.10. Płatności

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie obejmować wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych.

**1 m<sup>2</sup>** rozbiórek chodników, nawierzchni asfaltowych, brukowych i podbudów oraz **1 mb** rozbiórek krawężników i obrzeży obejmują:

- rozbiórkę poszczególnych warstw nawierzchni,
- selekcję materiałów przewidzianych do ponownego zastosowania jeśli takie będą i składowanie w wyznaczonych miejscach,
- oczyszczenie demontowanych elementów przewidzianych do ponownego zastosowania,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, pryzmowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce wykorzystania lub unieszkodliwienia, wyładunek w miejscu utylizacji,
- koszty opłat za unieszkodliwienie i składowania materiałów odpadowych i z rozbiórki,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem,

**1 kpl** rozbiórek studni kanalizacyjnych obejmuje:

- rozbiórka nawierzchni,
- roboty ziemne,
- rozbiórkę poszczególnych elementów studni wraz z ich utylizacją,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami do żądanego stopnia zagęszczenia,
- odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami Zarządcy Drogi i przywrócenie pozostałych terenów do stanu pierwotnego.

### **3.11. Przepisy związane**

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tj. z dnia 7 listopada 2016 r. Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów z dnia 9 grudnia 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1923)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny z dnia 16 stycznia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 110)

## **4. ST-03 Roboty ziemne i kanalizacja sanitarna**

### **4.1. Wprowadzenie**

#### **4.1.1. Nazwa nadana zamówieniu**

Kontrakt **10B** – Zadanie **10.3**.

#### **4.1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i przebudową kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ulicy Składowej w Białymstoku.

#### **4.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych w granicach pasa drogowego, przyłączy kanalizacyjnych poza pasem drogowym, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące. Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wyników badań podłoża gruntowego – przekazanych przez Zamawiającego dla Wykonawcy.

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

##### **4.1.3.1. Budowę kanalizacji wykopem otwartym obejmującą:**

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne — wykopy z umocnieniem,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
- budowa kanału sanitarnego grawitacyjnego,
- budowa studzienek rewizyjnych na sieci kanalizacyjnej,
- budowa odgałęzień kanalizacyjnych w pasie drogowym,
- budowa przyłączy na działkach zlokalizowanych poza pasem drogowym,
- podłączenie istniejących kanałów,
- renowacja istniejących studni nieprzewidzianych do wymiany,
- próby szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej,
- zasypanie wykopów,
- kontrola jakości.

##### **4.1.3.2. Przebudowę kanalizacji metodą bezwykopową obejmującą:**

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne — wykopy z umocnieniem ( tymczasowe wykopy punktowe - komory technologiczne)
- budowa kanału
- budowa studzienek rewizyjnych
- podłączenie istniejących kanałów
- próby szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej,
- kontrola jakości.

##### **4.1.3.3. Renowacja kanalizacji metodą rękawa uszczelniającego obejmującą:**

- roboty przygotowawcze,
- renowacja kanału przy pomocy rękawa termoutwardzalnego
- renowacja istniejących studni
- podłączenie istniejących kanałów
- próby szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej,
- kontrola jakości.

#### **4.1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe**

Robotami towarzyszącymi i tymczasowymi przy budowie i przebudowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są:

- geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzacja powykonawcza,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie połączeń kielichowych, łączonych na uszczelkę i innych,
- wykonania włączenia do przewodów istniejących,
- przygotowanie kanału przed renowacją,
- obróbka rękawa w studniach i inne niezbędne prace wynikające z wymagań technologii
- wykonanie inspekcji telewizyjnej,
- wywóz ścieków od mieszkańców, wytwórców przemysłowych na czas remontu i przebudowy istniejącego kanału.

#### **4.1.5. Nazwy i kody**

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień:

##### **DZIAŁ ROBÓT - 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE**

- grupa robót - 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę,
  - klasa robót - 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
  - kategoria robót - 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne,
  - kategoria robót - 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu,
  - kategoria robót - 45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- grupa robót - 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,
  - klasa robót - 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu,
  - kategoria robót - 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków,
  - kategoria robót - 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.
  - kategoria robót - 45453100-8 Roboty renowacyjne
  - kategoria robót - 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

#### **4.1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w „Warunkach technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych”, odpowiednimi normami (PN i EN-PN) oraz określeniami podstawowymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe:

- chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty przeznaczony do ruchu pieszego
- długość kolektora - odległość między studzienkami mierzona w osi studzienek
- operat powykonawczy - wszystkie dokumenty z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych (dokumentacja powykonawcza), wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, inwentaryzacja geodezyjna, instrukcje technologiczne, Dziennik budowy oraz wszelkie certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych,
- dokumentacja projektowa - dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych składająca się z: projektu budowlanego, projektów wykonawczych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu
- droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu
- eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu
- geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu - uporządkowany zbiór danych przestrzennych i opisowych sieci uzbrojenia terenu, a także informacje o podmiotach władających siecią
- infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego
- jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- kanalizacja sanitarna - kanał stanowiący całość techniczno – użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do przesyłania ścieków sanitarnych (bytowych)
- kanał - liniowa budowla przeznaczona do odprowadzenia ścieków
- kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej przeznaczone do kierunkowego przepływu ścieków
- kanał boczny - kanał przeznaczony do odbioru ścieków z gospodarstw domowych (co najmniej dwóch) i doprowadzenia ich do kolektora głównego
- kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych oraz zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni ścieków
- odgałęzienia boczne kanału sanitarnego w granicach pasa drogowego – odcinek przewodu kanalizacji sanitarnej będący częścią sieci kanalizacyjnej (urządzenie kanalizacyjne),
- przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, w granicy nieruchomości odbiorcy usług,
- kolektor grawitacyjny - kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków
- kolektor zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych
- komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych
- kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, podłączeń kanałów
- nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu
- niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki i innych elementów inwestycji
- ogrodzenie - układ słupków, siatek; furtek i bram wjazdowych zabezpieczający teren pompowni przed ingerencją osób nieupoważnionych
- pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze
- płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą
- podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod kanalizacją lub do głębokości przemarzania
- przekroczenie podziemne - układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa
- przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg itp.
- przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji
- rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowania i przywrócenia pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego

- rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową
- rura osłonowa - przewód rurowy chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacyjny
- rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót
- skrzyżowania - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia
- spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej
- studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
- studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy
- studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy
- studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych
- szyb - element konstrukcyjny łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej
- właz kanałowy - element żeliwny (często wypełniony betonem) do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych
- wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:  $U = d_{60}/d_{10}$  gdzie:
  - $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm],
- wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określonego wg wzoru:  $I_s = p_d / p_{ds}$  gdzie:  $p_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>]  $p_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z PN-B-04481:1998, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych zgodnie z normą BN- 77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>]
- wylot kanału - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika,
- zasuw - urządzenie służące do zatrzymania lub uruchomienia przepływu ścieków.
- żerdź pilotowa – element urządzenia pilotującego układanie kanału metodą bezwykopową
- metoda bezwykopowa – układanie kanalizacji w ziemi przy pomocy żerdzi pilotowej (bez robót ziemnych)
- metoda rękawa utwardzonego – termiczne wyłożenie wnętrza kanału żywicami poliestrowymi
- kraking statyczny – bezwykopowa wymiana kanalizacji metodą wyburzeniową (tzw. kraking) polega na kruszeniu starego kanału z mniejszym lub większym poszerzeniem przestrzeni (kawałki starej rury są wciskane w grunt) za pomocą specjalnej głowicy połączonej z wyciągarką. Nowy rurociąg wciągany jest równocześnie z głowicą rozrywającą lub rozszerzającą.

## **4.2. Materiały**

### **4.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST „Wymagania Ogólne”.



#### **4.2.2. Rury i kształtki kanalizacyjne**

Rury powinny być proste, zachowywać przekrój i mieć gładkie powierzchnie. Dopuszczalne minimalne odkształcenia dla rur z tworzyw sztucznych wynoszą od 1% do 2%.

#### **4.2.3. Rury kanalizacyjne kamionkowe i z PVC**

Rury PVC należy łączyć na uszczelkę gumową wg PN-EN 1329-1:2001.

Rury kamionkowe kielichowe należy łączyć na uszczelkę zgodnie z instrukcją producenta.

Rury kamionkowe przeciskowe należy łączyć złączem ze stali szlachetnej i uszczelką wg instrukcji producenta.

Rury kanalizacyjne winny odpowiadać parametrom określonym w projekcie, posiadać oznaczenie na powierzchni wewnętrznej rury określające jej podstawowe parametry techniczne czytelne podczas monitoringu w każdej pozycji zamontowanej rury.

#### **4.2.4. Kształtki kamionkowe i z PVC**

Kształtki PVC należy łączyć na uszczelkę gumową wg PN-EN 1452-3:2000.

Kształtki kamionkowe należy łączyć na uszczelkę wg instrukcji producenta.

#### **4.2.5. Rękaw uszczelniający**

Elastyczny rękaw samonośny wykonany z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej absorbującej żywicę. Włóknina o strukturze filcowej pokryta powłoką poliuretanową (PU), polietylenową (PE) lub polipropylenową (PP) i wypełniona (nasączona) żywicą poliestrową.

*Rękaw samonośny musi spełniać wszystkie z następujących wymagań:*

- nasączone żywicami poliestrowymi przy zastosowaniu podciśnienia, w warunkach kontrolowanych, fabrycznych (niedopuszczalne jest nasączenie na placu budowy), powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi,
- barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,
- moduł Younga sprężystości krótkoterminowej nie mniejszy niż 2100MPa wg. PN-EN 11296-4:2018.03.
- minimalna grubość rękawa nie może być mniejsza niż 10 mm,
- sztywność obwodowa rękawa po utwardzeniu musi posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż 8 kN/m<sup>2</sup>. Założona sztywność obwodowa musi być potwierdzona po wykonaniu prac (utwardzeniu) przez odpowiednią placówkę badawczą,
- światło przewodu (powierzchnia przekroju poprzecznego) po renowacji nie może być zmniejszone o więcej niż 7% w stosunku do pierwotnego przekroju,
- odporność chemiczna w zakresie pH 4– 6,
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa co gwarantuje szczelność kanału,
- zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu,
- zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału,

#### **4.2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę kanału**

Piasek drobny i średni, powinien odpowiadać normie PN-86/B-02480. Przed jego pozyskaniem należy zapoznać się z wymaganiami producenta rur odnośnie ich posadawiania.



## **4.2.7. Studzienki kanalizacyjne betonowe w wykopie otwartym**

### **4.2.7.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z kręgów betonowych wibroprasowanych łączonych na uszczelki gumowe odpowiadających wymaganiom normy PN-B-10729:1999

### **4.2.7.2. Podstawa studni (komory roboczej)**

Prefabrykowana z kręgu wibroprasowanego wys. 1000 mm, na płycie dennej z kinetą studni.

### **4.2.7.3. Kinetą studni**

Wykonuje się z betonu hydrotechnicznego marki C12/15 - musi być elementem podstawy studni, odpowiednio wyprofilowana z odejściami umożliwiającą podłączenie przyłączy i rozbudowę sieci.

### **4.2.7.4. Komin włazowy**

Powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 - 1,0 m.

### **4.2.7.5. Zwieńczenia**

Należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 124; 2000 jako: płytę przykrywającą komorę roboczą utytułowanej na betonowym pierścieniu odciążającym.

### **4.2.7.6. Włazy kanałowe**

Należy wykonywać jako: włazy żeliwne typu ciężkiego D400 – w drogach i typu C250 w zieleńcach, średnicy 64 cm luźne, wentylowane, bezzawiasowe i nieryglowane, wys. 150 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124;2000 umieszczone w korpusie drogi. Regulacja wysokościowa włazu za pomocą pierścieni regulacyjnych z tworzywa sztucznego lub betonowych.

### **4.2.7.7. Stopnie zjazdowe**

Stopnie zjazdowe podwójne w otulinie tworzywowej z kopolimeru polimeropyleu koloru żółtego, typ D, klasa wytrzymałości I, MSS odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005.

## **4.2.8. Beton zwykły**

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału i powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

## **4.2.9. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN 62/6738-93. Betonowe elementy studni muszą spełniać normę PN-EN 1917:2004; klasa betonu min. C35/45.

## **4.2.10. Zaprawa budowlana**

Zaprawa budowlana do połączeń elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-04500:1985. Kręgi o połączeniach uszczelnianych uszczelkami gumowymi.

#### **4.2.11. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

#### **4.2.12. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać normie PN-EN 13139:2003.

#### **4.2.13. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008.

#### **4.2.14. Cement portlandzki 25 lub 35.**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

#### **4.2.15. Cement hutniczy 25 lub 35**

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

#### **4.2.16. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

##### **4.2.16.1. Kit olejowy i poliestrowy**

Kity budowlane trwale plastyczne będą służyć do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek i muszą odpowiadać PN-B-30150:1997.

##### **4.2.16.2. Papa izolacyjna**

Powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.

##### **4.2.16.3. Lepik asfaltowy**

Izoplast „R” - kompozycja bitumiczno-rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z Izoplastu „R”.

#### **4.2.17. Zestawienie materiałów – rur, kształtek, prefabrykowanych elementów**

W dokumentacji podano ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia kanalizacji sanitarnej. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi na rysunkach w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Inspektora Nadzoru jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze lub innych roszczeń Wykonawcy.

#### **4.2.18. Elementy umocnienia ścian wykopów**

- typowe szalunki klatkowe do wykopów liniowych,
- grodzice stalowe,
- wypraski stalowe.

#### **4.2.19. Składowanie materiałów**

##### **4.2.19.1. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku, z czym należy je odpowiednio chronić:

- przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego;
- przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone;
- rury w prostych odcinkach — składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów;
- nie przekraczać wysokości składowania około 1 m dla rur o małych średnicach;
- rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej;
- powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych;
- w przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom;
- Wykonawca jest zobowiązany do układania rur według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### 4.2.19.2. Rury i kształtki kamionkowe

Rury i kształtki kamionkowe należy składować na placu budowy na powierzchni poziomej z zachowaniem poniższych uwag i zaleceń:

- palety układamy na twardej ziemi tak aby belki nośne palet nie zapadły się w gruncie,
- przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę by bosa koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi,
- kształtki powinny być ustawione bezpośrednio na podłożu kielichami na dół.
- w przypadku składowania rur nie zapakowanych należy je układać na poziomej powierzchni warstwowo, na przemian końcówkami – kielichami przy czym jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się,
- powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych;
- w czasie silnego mrozu należy przykryć palety i skrzynie z kształtkami brezentem, aby je uchronić przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

#### 4.2.19.3. Kręgi betonowe

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### 4.2.19.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnie składowania powinny być utwardzone i odwodnione.

### 4.2.20. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanału. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### 4.2.21. Odbiór materiałów na budowę

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce

budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora.

### **4.3. Sprzęt**

#### **4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych i montażowych**

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

- koparka
- spycharka kołowa lub gąsienicowa
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarki wibracyjne, ubijaki spalinowe, walce wibracyjne
- wyciąg do urobku ziemi
- beczkowóz
- betoniarka
- szalunki klatkowe atestowane – sprzęt do transportu
- samochody samowyładowcze
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa
- sprzęt ręczny inny niezbędny do wykonania zadania
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania

Sprzęt do robót montażowych:

- żuraw budowlany
- dźwig o wymaganym wysięgu i udźwigu do montażu zbiorników przepompowni ścieków
- samochód skrzyniowy
- wciągarka mechaniczna
- betoniarka
- narzędzia i elektronarzędzia ręczne
- sprzęt ręczny
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z kamery TV-kolor, z głowica obrotową w wykończeniu przeciwwybuchowym.

### **4.4. Transport**

#### **4.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.4.2. Transport rur kanałowych**

##### **4.4.2.1 Rury z tworzywa sztucznego**

Mogą być przewożone dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Transport rur z tworzywa sztucznego powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce występujące poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

#### 4.4.2.1. Rury kamionkowe

Mogą być przewożone dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Transport rur kamionkowych powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce występujące poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Rury należy transportować na plac budowy zapakowane na paletach a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia dźwigu, podnośnika widłowego lub koparki.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur kamionkowych należy przy rozładunku zachować następujące dodatkowe wymagania:

- używać w tym celu pasów nośnych, w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych,
- taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych,
- przy podnoszeniu palet lub skrzyń należy je podtrzymać tak by nie dopuścić do uderzenia o inne palety,
- nie należy palet lub skrzyń przesuwac na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów,

#### 4.4.3. Transport kręgów betonowych

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

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

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,0 m i 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4.4. Transport włazów kanałowych i pierścieni odciążających

Włazy kanałowe i pierścienie odciążające mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### 4.4.5. Transport mieszanki betonowej

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

#### 4.4.6. Transport kruszyw

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

#### 4.4.7. Transport rękawa utwardzonego

Rękaw utwardzony musi być transportowany wyłącznie na warunkach podanych przez producenta.

### 4.5. Wykonanie robót

#### 4.5.1. Ogólne zasady

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

#### 4.5.2. Zakres robót zasadniczych

Roboty zasadnicze w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej obejmują:

Kontrakt 10B – wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Składowej (Zadanie 10.3)

- wykonanie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie podsypki pod kanały w gotowym wykopie,
- układanie kanałów z kontrolą spadków i zagłębień,
- łączenie rur i kształtek,
- montaż studni,
- wykonanie obsypki kanałów,
- zasypywanie wykopów,
- budowa kanału metodą bezwykopową
- montaż rur osłonowych i budowa kanału w rurach osłonowych,
- renowacja istniejących studzienek rewizyjnych
- podłączenie istniejących kanalizacji i przykanalików,
- próby szczelności kanałów.

### **4.5.3. Wykonanie robót**

#### **4.5.3.1. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi Dokumentacja Projektowa.
- Wytyczenie w terenie osi kanału z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy odciąć i zabezpieczyć istniejące przyłącza.
- Należy wykonać wykopy punktowe – komory technologiczne (w metodzie bezwykopowej).
- Należy wykonać inspekcję telewizyjną istniejącego kanału przeznaczonego do renowacji metodą rękawa
- Należy zbadać zawartość substancji toksycznych, opary i zawartość tlenu w istniejącym kanale przeznaczonym do renowacji metodą rękawa,
- Należy przewentylować istniejący kanał przeznaczony do renowacji metodą rękawa,
- Należy oczyścić kanał do renowacji z osadów twardych i miękkich za pomocą specjalistycznego sprzętu.
- Osady odwieźć na składowisko

#### **4.5.3.2. Roboty ziemne**

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dobrany w zależności od metody wbudowania kanalizacji (wykopowa, bezwykopowa), od wielkości robót, głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Do robót ziemnych można przystąpić po ustaleniu lokalizacji, usunięciu bądź zabezpieczeniu wszystkich kolizji nad- i podziemnych. Wykopy pod kanalizację należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych mechanicznie lub ręcznie wg PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999, DIN 4124, DIN 18300, DIN 18303 i DIN 19630. Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych naciągnięcie sznura wzdłuż nich i oznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Należy unikać naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli doszło do naruszenia struktury gruntu, trzeba dno wykopu wyrównać



za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Przy metodzie bezwykopowej należy wykonać wszelkie prace ziemne związane z wykonaniem tymczasowych wykopów punktowych - komór technologicznych, zwracając szczególną uwagę na pobliskie uzbrojenie.

#### 4.5.3.3. **Umocnienie wykopów**

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie ścian wykopów.

Wykopy pod kanalizację umocnić wypraskami stalowymi, grodzicami, balami drewnianymi, szalunkami klatkowymi typu płytowego z atestami posiadającymi certyfikaty bezpieczeństwa, wariantowo szalunkami z wyprasek zakładanych poziomo z rozparciem zgodnie z PN i przepisami BHP. Umocnienie ścian szalunkiem klatkowym jest złożone z oddzielnych odcinków tak zwanych klatek o długości 4,0 – 5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Rozbiórkę umocnień należy prowadzić z jednoczesnym zasypywaniem wykopów. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

#### 4.5.3.4. **Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Sposób zabezpieczenia określony jest w dokumentacji projektowej i uzgodnieniach z gestorami sieci dołączonymi do projektu.

#### 4.5.3.5. **Odwodnienie wykopów**

Na podstawie badań gruntu wykonanych we wrześniu 2016 r. stwierdzono, że w rejonie inwestycji pod warstwą nasypów niekontrolowanych gliniastych, piaszczysto-gliniastych, z piasku drobnego, ziemnych występują gliny piaszczyste, pył piaszczysty, piasek drobny i piasek pylasty. Woda gruntowa w zakresie wykonanych odwiertów występuje na poziomie 2,6÷3,4 m p.p.t. Szczegółowe badania gruntu znajdują się w dołączonej dokumentacji.

Technologia wykonania wykopu musi uwzględniać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety kanalizacji.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględniać ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Przy budowie w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji stosowane są następujące trzy metody odwodnienia:

- odwodnienie za pomocą drenażu poziomego,
- obniżenie depresji statycznego poziomu wody gruntowej za pomocą igłofiltrów,
- obniżenie depresji statycznego poziomu wody gruntowej za pomocą igłofiltrów i drenażu poziomego.

Przy odwodnieniu za pomocą drenażu poziomego w dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną ze żwiru grubości 20cm z ułożonymi w niej sączkami lub rurami drenarskimi. Woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona za pomocą drenażu do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co około 50m wykonanych z kręgów żelbetonowych o średnicy 500mm skąd zostanie odpompowana do studzienki osadnikowej ustawionej na poziomie terenu wykonanej z kręgów żelbetonowych o średnicy 1000 mm, a stąd

odprowadzana czasowymi rurociągami do odbiornika, Przy odwodnieniu wykopów poprzez obniżenie depresji statycznego zwierciadła wody za pomocą igłofiltrów należy stosować typowe zestawy igłofiltrów z igłofiltrami o długości 5m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej średnicy 0,15m, Igłofiltr wpłukiwać w grunt w rozstawie podanym w dokumentacji projektowej lub w uzgodnieniu z Inspektorem. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godz. za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Wody z igłofiltrów po wypompowaniu należy odprowadzać poprzez studzienki osadnikowe wykonane z kręgów żelbetowych o średnicy 1000mm i dalej czasowymi rurociągami do odbiornika.

Do pompowania wody z drenażu i igłofiltrów należy stosować pompy elektryczne napędzane za pomocą agregatów prądotwórczych lub agregatów spalinowych. Po uzgodnieniu przez Wykonawcę z Rejonem Energetycznym, warunków poboru energii elektrycznej do zasilania pomp, Wykonawca wykona własnym staraniem i na swój koszt doprowadzenie energii elektrycznej. Zakres robót odwadniających Wykonawca przewidzi na podstawie dokumentacji geotechnicznej będącej elementem Dokumentacji Projektowej oraz doświadczenia zawodowego. Wykonawca skalkuluje koszt odwodnienia i ujmie w odrębnej pozycji kosztorysu ofertowego. Wynagrodzenia za odwodnienie wykopów będzie wynagrodzeniem ryczałtowym i nie będzie podlegać zmianom w trakcie realizacji.

#### 4.5.3.6. **Podłoże pod kanał**

Projektowane kanały należy ułożyć na podsypce wyrównawczej o grubości określonej w projekcie budowlano-wykonawczym i przez producenta rur. Rury należy układać w gotowym suchym wykopie na ubitej wyprofilowanej podsypce wykonanej z piasku. Rury należy posadowić na następujących rodzajach podłoża:

- w gruntach suchych piaszczystych tj. na odcinkach gdzie występują piaski grube, średnie lub drobne rury należy posadowić na istniejącym podłożu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżko nośne do posadowienia rury
- w gruntach suchych na odcinkach gdzie nie występują grunty piaszczyste z piasku dowiezonego o grubości 10cm
- w gruntach nawodnionych na odcinkach gdzie występuje odwodnienie - ze żwiru dowiezonego o grubości 20cm.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Piasek na podsypkę nie może być zamrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub łamliwego materiału. Max wielkości ziaren 20mm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlano-wykonawczym.

#### 4.5.3.7. **Montaż rur kamionkowych i z PVC w wykopie otwartym**

Zaleca się montaż przewodów w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z Inspektorem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem. Opuszczanie i układanie przewodów na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny — nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach, co 30,0m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i

przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20m zgodnie z PN-EN 1610:2002, W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia jednak nie więcej niż 0,1m.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą pasów parcianych. Ręcznie do wykopu można wkładać rury i kształtki o średnicy do DN 400. Stosując wciągarki lub zawiesie należy wykluczyć możliwość uszkodzenia materiału. Nie mogą być stosowane haki, łańcuchy, linki stalowe oraz inne urządzenia pomocnicze mogące spowodować obciążenie punktowe lub uderowe.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem. a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łata mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Nie wolno dokonywać korekt ułożenia poszczególnych części rurociągu przez uciskanie i przepychanie względnie uderzenie ciężkim przedmiotem. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego.

Rury należy łączyć łącznikiem z wewnętrznym pierścieniem oporowym i uszczelkami.

Przed połączeniem rur kamionkowych i PVC „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze.

Ze względu na szczególne właściwości jakim powinien odpowiadać smar, zaleca się stosować wyłącznie smary zalecane przez producenta rur.

Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki.

Łączenie rur kamionkowych wykonać wsuwając jedną rurę w drugą przy pomocy pasów nośnych i łyżki koparki lub przy pomocy drąga metalowego, zgodnie z wytycznymi producenta rur. Należy zwrócić szczególną uwagę by ziemia, piasek lub inne zanieczyszczenia nie dostały się do połączeń, gdyż jedynie czyste połączenie rur jest warunkiem szczelności kanału.

Przy układaniu rur kamionkowych należy zwracać uwagę by białe punkty oznakowania zawsze znajdowały się na wspólnej linii na górnej powierzchni rury. Zapewnia to zlicowanie dna rury oraz łatwość wsuwania bosego końca do kielicha rury.

Docinanie rur kamionkowych przy pomocy odpowiednich nożyc łańcuchowych.

Przy cięciu rur należy:

- ułożyć rurę w poprzek rozłożonego łańcucha w miejscu w którym rura powinna być przecięta,
- zaczepić łańcuch na haku zwracając uwagę na to aby łańcuch nie był zbyt luźny,
- ramię dźwigni unieść i skręcić, przez co ramię dźwigni zahaczy o łańcuch,
- przecięte ostre końce oszlifować przy pomocy okrawarki lub kamienia szlifierskiego aby nie uszkodziły łączników podczas montażu.

Rury większe jak DN400mm przecina się przy pomocy szlifierki kątovej lub piły z diamentowym ostrzem (tarcza ochładzana wodą)

Podczas cięcia muszą być założone okulary ochronne i rękawice.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Rury układać zgodnie z „Instrukcją projektowania i budowy kanalizacji z rur kamionkowych, oraz z tworzyw sztucznych”, wydaną przez producenta wbudowanych rur.

#### **4.5.3.8. Połączenia rur i kształtek kamionkowych i z PVC,**

Przy montażu rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A1:2004.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rury kamionkowe przeciskowe zastosowane przy metodzie „krakingu” należy łączyć złączem ze stali szlachetnej i uszczelką o parametrach wytrzymałościowych (zgodnie z PN EN 295 część 7), posiadające szczelność na łączach 2,4 bara, dopuszczone do stosowania w ciągach komunikacyjnych ze względu na wpływ obciążeń dynamicznych zgodnie z Aprobata Techniczną. Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E potwierdzona protokołami z badań.

Właściwości rur kamionkowych przeciskowych:

- odporność chemiczna – pH – od 0 do 14
- wytrzymałość na płuwanie pod wysokim ciśnieniem – do 340 bar
- siły wcisku – do 6.700kN
- wytrzymałość na ściskanie – 100N/mm<sup>2</sup>
- wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min
- wodoszczelność rur W75 - czas badania 75 min przy ciśnieniu 0,5 bar, ubytek wody ≤ 0,04 l/m<sup>2</sup>

Właściwości rur kamionkowych kielichowych:

- odporność chemiczna – pH – od 0 do 14
- wytrzymałość na płuwanie pod wysokim ciśnieniem – do 270 bar
- wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min
- wodoszczelność rur W75 - czas badania 75 min przy ciśnieniu 0,5 bar, ubytek wody ≤ 0,04 l/m<sup>2</sup>

#### **4.5.3.9. Obsypka kanału**

Obsypka rury jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Materiał obsypki powinien być układany równomiernie z obu stron rurociągu, warstwami grubości max 30cm i zagęszczany. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm ponad wierzchołkiem rury. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. Lekkie rury (do średnicy DN 350) należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczaniem pionowym. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie niebezpiecznej należy dokonywać zagęszczania ręcznego, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych (maksymalny ciężar roboczy 1,0 kN).



Należy zapewnić zagęszczenie gruntu w strefie rurociągu równe co najmniej jego wartości w strefie nad rurociągiem. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

#### 4.5.3.10. **Montaż rurociągów metodą bezwykopową – kraking statyczny**

Polega ona na przeciąganiu przez istniejący kanał głowicy rozkruszającej przewód od środka. W trakcie przeciągania głowicy kruszącej, zniszczone resztki starego kanału wraz z otaczającym gruntem są rozpychane na boki, a w wytworzoną w ten sposób przestrzeń wprowadzana jest nowa rura ciągnięta za głowicą. Wymiana odcinka kanału w technologii krakingu wymaga wykonania dwóch tymczasowych punktowych wykopów (komór technologicznych) – startowego przez który nowy odcinek rurociągu jest wciągany do wnętrza starego, oraz końcowego przeznaczonego do instalacji lawety z siłownikami hydraulicznymi. Lokalizację komór technologicznych przedstawiono w dokumentacji projektowej. Pierwszy etap prac polega na wprowadzeniu z wykopu, za pomocą lawety i stacji roboczej żerdzi do starego przewodu i doprowadzeniu ich do wykopu startowego. Drugi etap to zainstalowanie na końcu przepchniętego przewodu żerdziowego głowicy kruszącej oraz nowej rury. W trzecim etapie występuje statyczne wciąganie nowej rury do wykopu końcowego z jednoczesnym niszczeniem starego rurociągu.

Montażu kanałów metodą bezwykopową należy dokonywać zgodnie z instrukcją producenta.

#### 4.5.3.11. **Instalacja rękawa uszczelniającego**

Przed instalacją rękawa należy zapewnić przepompowanie lub odwóz ścieków na czas renowacji kanalizacji, oraz przygotować kanał do naprawy (czyszczenie, demontaż 1 studni).

Instalację rękawa uszczelniającego rozpocząć od wprowadzenia do oczyszczonego kanału cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub włókna poliestrowego dostosowanego do kształtu kanału przy pomocy sprężonego powietrza lub wody w celu uniemożliwienia napływu wód gruntowych do remontowanego kanału. Rękaw uszczelniający nasączony fabrycznie żywicą zamontować wewnątrz kanału. Dla wprowadzenia rękawa należy zdjąć płytę nastudzienną. Instalację rękawa uszczelniającego prowadzić miarowo przy użyciu taśmociągu z systemem rolek. Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania filcu, powodując lokalne przemieszczanie żywicy. Nie dopuszcza się przeciągania rękawa w kanale przy użyciu wyciągarek bądź inny sposób. Rękaw uszczelniający powinien być obracany pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wody lub sprężonego powietrza dobrane w taki sposób, aby uzyskać wprowadzenie rękawa od punktu początkowego do punktu końcowego i utrzymanie rękawa w stanie ścisłego przylegania do ścianek kanału. Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przecięcia włókien rękawa.

Po zakończeniu procesu instalacji rękawa uszczelniającego należy z niezależnego źródła wprowadzić ciepło (gorąca woda lub para wodna) wymagane do utwardzenia żywicy.

Urządzenie do wprowadzenia ciepła i cyrkulacji musi zapewnić utwardzenie rękawa do wymaganej średnicy i długości. Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury na wlocie i wylocie.

Po zakończeniu utwardzania żywicy należy otworzyć światło przykanalików bez uszkodzenia materiału rodzimego.

#### 4.5.3.12. **Montaż studni betonowych**

Studnie z kręgów betonowych prefabrykowanych o połączeniach na uszczelki gumowe montować należy zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej prefabrykowanej (podstawa studni) z kręgu betonowych wibroprasowanego wys. 1000 mm, na płycie dennej z odpowiednimi otworami na dopływy i odpływy oraz z wyrobioną kinetą
- kręgów betonowych wibroprasowanych o połączeniach na uszczelki gumowe,
- pierścienia odcciążającego prefabrykowanego pokrywy żelbetowej prefabrykowanej,
- włazu kanałowego żeliwnego, – stopni złazowych.

Przejścia rur kanalizacyjnych z PVC przez ściany komory należy wykonać jako przejścia szczelne przy zastosowaniu tulei ochronnej z uszczelką.

Przejścia rur kanalizacyjnych kamionkowych przez ściany komory należy wykonać jako przejścia szczelne przy zastosowaniu króćców dostudziennych.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

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

W ścianach komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m. Studnie należy zakończyć pierścieniami odcciążającymi, płytami pokrywowymi i włączami żeliwnymi typu ciężkiego 40t. Wymagania dotyczące pierścienia odcciążającego i wążu jak dla studni betonowych. Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999.

#### 4.5.3.13. **Renowacja istniejących studni**

Studnie nie przewidziane do wymiany (na trasie kanalizacji sanitarnej przeznaczonej do renowacji, oraz tych do których następuje włączenie kanalizacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania) należy wyremontować, Zakres renowacji przedstawiono w Projekcie budowlano - wykonawczym.

#### 4.5.3.14. **Zasypanie wykopów**

Po dokonaniu odbioru kanału, próbie szczelności, kontroli spadków, inwentaryzacji powykonawczej i wykonaniu obsypki kanału można przystąpić do zasypania wykopów.

Bezpośrednio nad strefą rurociągu, gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie. Przystępując do zasypywania wykopu należy brać pod uwagę zalecenia normy DIN 4033. Wypełnienie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, z drugiej zaś strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20cm. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 - 1,0m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne. Jeżeli w czasie budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu (np. od ciężkich maszyn budowlanych), to należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w projekcie. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

#### 4.5.3.15. **Montaż rur ochronnych**



Przy skrzyżowaniach z przewodami gazowymi stalowymi ( w których nie ma wymaganej odległości pionowej między kanałem sanitarnym a gazociągiem) , oraz z czynnymi sieciami cieplnymi , kanały sanitarne należy zabezpieczyć rurą osłonową stalową zabezpieczoną antykorozyjnie trójwarstwową izolacją polietylenową klasy 3LPE zgodnie z DIN 30670. Rury ochronne montować na takich samych zasadach jak rury kanalizacyjne przewodowe. Rurociąg przewodowy należy wciągnąć do rury osłonowej na płozach ślizgowych (dystansowych) z polietylenu twardego odpowiedniego typu dla danej średnicy rur przewodowych, mocowanych na rurociągu przewodowym w rozstawach zalecanych przez danego producenta ślizgów. Końce rur ochronnych uszczelnić pianką izolacyjną lub manszetami. Uszczelnienie końców rur ma za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób ścieków pochodzących z ewentualnej awarii przewodu.

#### **4.5.3.16. Montaż kanałów sanitarnych w miejscach skrzyżowań z sieciami cieplnymi kanałowymi**

Montaż projektowanej kanalizacji sanitarnej wykopem otwartym w miejscach skrzyżowań z sieciami cieplnymi kanałowymi należy wykonać na następujących warunkach:

- rozbiórka kanału ( obudowy betonowej - łupiny i płyty dennej) na długości 1,5m
- zabezpieczenie rurociągów sieci cieplnej w trakcie wykonywania robót, poprzez podparcie, podwieszenie rur w sposób zabezpieczający przed zmianą ich położenia
- montaż kanalizacji sanitarnej i rur ochronnych zgodnie z pkt. 4.5.3.15.
- zasypanie kanalizacji sanitarnej z zagęszczeniem gruntu ( współczynnik zagęszczenia gruntu 1,0). Protokół zagęszczenia gruntu należy dostarczyć do MPEC
- odtworzenie ( wylanie ) płyty dennej kanału
- odtworzenie obudowy kanału ( łupiny)
- wykonanie zabezpieczenia przeciwwilgociowego, składającego się z warstwy abizolu, oraz folii kubełkowej o grubości min. 0,5mm ułożonej na zakładkę, wytłoczeniami na zewnątrz ( w stronę gruntu) na całej długości odtworzonego kanału.

### **4.6. Kontrola jakości**

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

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

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” wydawnictwa ITB pkt. 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”

- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu: –  
określenie stanu terenu.

- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **4.6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN83/8836-

02, PN-B-10735:1992, oraz normę PN-EN 295-1:1999/A3:2002 „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania”.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku, – badanie zastosowanych złączy i ich szczelność,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenia prawidłowego zainstalowania rękawa uszczelniającego,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych,
- badanie zmiany kierunków przewodu,
- badanie zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## **4.6.2. Kontrola jakości robót**

### **4.6.2.1. Badanie wykonania wykopów**

#### **4.6.2.1.1. Badanie wykopów otwartych**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

#### **4.6.2.1.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie.

#### **4.6.2.1.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

#### **4.6.2.1.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### 4.6.2.1.5. **Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50m.

#### 4.6.2.2. **Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm co max. 30 m.

#### 4.6.2.3. **Badanie głębokości ułożenia przewodu, wielkości przykrycia i wykonania izolacji**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### 4.6.2.4. **Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

##### 4.6.2.4.1. **Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### 4.6.2.4.2. **Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału.

##### 4.6.2.4.3. **Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm. Każda rura i kształtka powinna być skontrolowana pod względem prawidłowości posadowienia za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego.

##### 4.6.2.4.4. **Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

#### 4.6.2.4.5. **Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 4.6.2.4.6. **Badanie odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu posadowienia rury studziennej przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie montażu stopni żłazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie,
- pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej - powierzchni stopni.

#### 4.6.2.5. **Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją**

Badania należy przeprowadzić po wykonaniu próby szczelności przez oględziny zewnętrzne.

#### 4.6.2.6. **Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur kamionkowych i PVC powinna wynosić co najmniej 0,30m. Zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

#### 4.6.2.7. **Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$ cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$ cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,5$ cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,1 m,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,5$ cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż określono w projekcie,
- światło przewodu (powierzchnia przekroju poprzecznego) po renowacji nie może być zmniejszone o więcej niż 7% w stosunku do pierwotnego przekroju,
- dopuszczalne są zmarszczenia rękawa uszczelniającego w przypadku zmiennej geometrii naprawianego kanału (wynikające z korozji, przesunięć na złączach lub pęknięć materiału rodzimego itp)

#### 4.6.2.8. **Próba szczelności kanału grawitacyjnego przy metodzie wykopowej**

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładna osypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte, należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Norma PN-EN 1610:2002 dotyczy również kontroli przy renowacji istniejącej kanalizacji. (metodą wykopową).

##### 4.6.2.8.1. **Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację**

###### Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1cm, na wysokości 0,5m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ .

Dla w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

###### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąłą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

###### Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1mm.

Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek.

W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1.  $V_w$  – dopuszczalna ilość ubytku wody.



W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

#### 4.6.2.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

##### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości i średnicy pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do poziomu terenu.

Pomiaru dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem. Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$ , i  $H_z$  i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1cm. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  cm, wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór. Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek.

W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kinecie studzienek  $h_s$ , na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30mm, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 cm i  $h_s$  -do 5mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$ , do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ .

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$ , w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \cdot t \quad (m^3) \quad z$$

dokładnością do  $0,0001m^3$ .

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p A/w$ .

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

#### 4.6.2.9. Próba szczelności kanału grawitacyjnego przy metodzie bezwykopowej

Po przeprowadzeniu renowacji, kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.



Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 12889:2003. Norma ta dotyczy badań przy wymianie starych kanałów na nowe. Natomiast przy renowacji kanału polietylenowymi i polipropylenowymi wykładzinami podatnymi, należy przeprowadzić badania zgodnie z PN EN 11296-4:2011.

## 4.7. Obmiar robót

### 4.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 4.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostkami obmiaru są:

- dla kanału grawitacyjnego – **mb** kanału liczony w rzucie osi podłużnej od osi studni początkowej do osi studni końcowej (dotyczy wszystkich metod budowania kanału lub jego renowacji).
- dla robót ziemnych **m<sup>3</sup>** – wykonywanych wykopów o ścianach umocnionych i zasypek obliczany jako **iloczyn** szerokości, głębokości i długości:

**szerokości wykopów o ścianach pionowych:**

dla rurociągów z tworzyw sztucznych	dla rur kamionkowych
- do Ø160 włącznie – szer. 0,9 m	- do Ø150 włącznie – szer. 0,9 m
- Ø200 – szer. 1,00 m	- Ø200 – szer. 1,00 m
- Ø300 – szer. 1,10 m	- Ø300 – szer. 1,10 m
- Ø400 – szer. 1,20 m;	- Ø400 – szer. 1,30 m
- Ø500 – szer. 1,40 m	- Ø500 – szer. 1,45 m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości można zwiększyć o 10 cm. Zwiększenie szerokości wykopów można stosować gdy poziom wody gruntowej znajduje się 1,0 m powyżej dna wykopu.

- w miejscach zabudowy studzienek betonowych należy przyjąć 2,5m pomniejszoną o szerokość wykopu budowanego kanału (na długości 2,5m),

- **głębokość** wykopu przyjmować od dna wykopu do podłoża gruntowego pod warstwami nawierzchni

- **długość** wykopu przyjmować w osiach studni

- dla obsypki i zasypania wykopów od obliczonej kubatury odjąć objętość studni i rur,

- dla studzienek nowobudowanych (wraz z ew. kaskadą, króćcami podlegającymi zakorkowaniu lub połączeniu z istniejącymi kanałami, oraz kształtkami do podłączenia istniejących kanałów) – **kpl.**
- dla studzienek poddanych renowacji – **kpl.**
  - dla odwodnienia wykopów – **kpl.**

## 4.8. Odbiór robót

### 4.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Badania przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy prowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 6.2. WTWiORB-sieci kanalizacyjnych.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

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

### 4.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji, a mianowicie:

- przygotowanie podłoża,

- prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku, spadku połączeń, montażu w rurach osłonowych,
- prawidłowość wykonania studni kanalizacyjnych,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających (np. prawidłowość wykonania wykopu i obudowy ścian wykopów) powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

#### **4.8.3. Odbiór końcowy**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania kanału i jego elementów,
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych.

#### **4.8.4. Odbiór częściowy**

Przed dokonaniem odbioru częściowego należy sprawdzić:

- poprawności zainstalowania kanału i jego elementów,
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, szkice polowe,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- komplet dokumentów wymaganych Ustawą Prawo Budowlane i Ustawą o wyrobach budowlanych.

#### **4.8.5. Odbiór gwarancyjny**

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie: 12 i 36 miesięcy (tj. dwukrotnie) od odbioru końcowego.

Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek, zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru gwarancyjnego.

Do Odbioru gwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

#### **4.8.6. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na około 3 miesiące przed upływem gwarancji na podstawie oceny wizualnej obiektu oraz sprawdzenia usunięcia usterek,

zgłaszanych przez Zamawiającego, co zostanie potwierdzone podpisaniem Protokołu odbioru pogwarancyjnego.

Do Odbioru pogwarancyjnego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie przejmowania Robót,
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w Okresie Gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą zmiany w Robotach dokonane w Okresie gwarancji.

## **4.9. Płatności**

### **4.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.9.2. Cena jednostkowa 1m<sup>3</sup> wykonanego wykopu obejmuje**

- prace geodezyjne,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wytyczenie lub zlokalizowanie urządzeń podziemnych (uzbrojenia podziemnego) łącznie z ewentualnym wykonaniem odkrywek zaleconych przez właścicieli uzbrojenia,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, wraz z ich utylizacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie wykopu,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- odwóz gruntu na czas składowania,
- odwóz gruntu z wykopu wraz utylizacją,
- zabezpieczenie umocnienie ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury z uwzględnieniem wytycznych oraz materiałów, robót, nadzoru i opłat określonych przez gestorów mediów.

### **4.9.3. Cena jednostkowa 1mb wykonanej i odebranej kanalizacji dla metody wykopu otwartego mierzonych w metrach obejmuje**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- montaż rur i kształtek
- wpięcie do istniejącej kanalizacji,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych i naziemnych
- wykonanie ewentualnych rur osłonowych
- przepompowywanie lub odwóz ścieków na czas budowy kanalizacji (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru),

### **4.9.4. Cena jednostkowa wybudowania 1kpl. studni obejmuje**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
  - montaż elementów studni (m.in. podstawa studni, kręgi, płyta odciążająca, właz, pierścienie regulacyjne)
  - montaż kaskady, króćców podlegających zakorkowaniu lub połączeniu z istniejącymi kanałami, kształtek do podłączenia istniejących kanałów,

- przyłączenie istniejących kanałów,
- regulacja wysokościowa wjazdu do warstwy ścieralnej

#### **4.9.5. Cena wykonania 1m<sup>3</sup> podsypki i obsypki**

- odtworzenie istniejącego drenażu i innych instalacji jeśli zostały uszkodzone w czasie wykonywania wykopów,
- dowóz i wykonanie podsypki i obsypki (30cm ponad wierzch rury) wraz z jej zagęszczeniem.

#### **4.9.6. Cena wykonania 1m<sup>3</sup> zasypania wykopów obejmuje**

- demontaż umocnienia ścian wykopów
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu warstwami dożądanego stopnia zagęszczenia,
- wyrównanie terenu na trasie wykopu,
- dowóz gruntu z czasowego składowiska,
- Dowóz nowego gruntu

#### **4.9.7. Cena 1 kpl odwodnienia wykopów obejmuje**

- wszelki sprzęt do wykonania odwodnienia,
- montaż drenaży, wpłukanie igłofiltrów i ich praca wykonanie studni drenażowych, wraz z ewentualnym demontażem,
- uzyskanie zgód na odprowadzenie wody,
- koszty energii wraz z kosztami doprowadzenia energii elektrycznej
- opłaty właścicielowi odbiornika za odprowadzenie wód z odwodnienia,

#### **4.9.8. Cena jednostkowa 1 kpl. badania szczelności obejmuje**

- napełnienie kanału,
- wykonanie próby szczelności infiltrację i eksfiltrację,
- odprowadzenie wody,
  - badanie szczelności wszystkich kanałów wykonanych metodą wykopową i bezwykopową wg PN-EN 1610:2015-10

#### **4.9.9. Cena jednostkowa 1 kpl. wykonania inspekcji CCTV obejmuje**

- monitoring TV wszystkich kanałów wykonanych metodą wykopu otwartego

#### **4.9.10. Cena jednostkowa 1mb budowy kanału metodą bezwykopową – krakingu statycznego obejmuje**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- roboty ziemne przy wykonywaniu komór startowych i odbiorczych
- kamerowanie kanalizacji przed i po wykonaniu prac,
- wykonanie krakingu,
- wpięcie do kanalizacji wbudowanej inną metodą,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych i naziemnych,
- przepompowanie lub odwóz ścieków na czas renowacji kanalizacji (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru).
- odtworzenie nawierzchni

#### **4.9.11. Cena jednostkowa 1mb budowy kanału metodą rękawa uszczelniającego obejmuje:**

- Wykonanie niezbędnych uzgodnień,
- przeprowadzenie prób i testów,
- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- przygotowanie kanału do naprawy (czyszczenie, demontaż 1 studni)
- wywiezienie osadów z czyszczenia kanału i studni na składowisko odpadów
- kamerowanie kanalizacji przed i po wykonaniu prac,
- wykonanie renowacji kanału przy pomocy rękawa termoutwardzalnego nasączonego żywicami poliestrowymi wraz z pracami towarzyszącymi czyli pomiarami, obróbką rękawa w studniach, wykonaniem otworów umożliwiających włączenie kanałów bocznych, przyłączy i innymi niezbędnymi pracami wynikającymi z wymagań technologii,
- wpięcie do kanalizacji wbudowanej inną metodą,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych i naziemnych,
- przepompowanie lub odwóz ścieków na czas renowacji kanalizacji (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru).
- Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

#### **4.9.12. Cena jednostkowa 1 kpl. wykonania renowacji istniejącej studni kanalizacyjnej obejmuje**

- wymianę włączów, płyt studziennych, płyt odcciążających,
- usunięcie skorodowanego, luźnego betonu do podłoża nośnego,
- oczyszczenie powierzchni elementów betonowych metodą hydrościernego piaskowania,
- oczyszczenie i zabezpieczenie odsłoniętych fragmentów zbrojenia pod korozją,
- uszczelnienie przecieków metodą iniekcji ciśnieniowej,
- uzupełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni zaprawą betonową w kręgach i kinetach
- pokrycie powierzchni komór i kręgów wodoszczelną powłoką, odporną na korozję i oddziaływanie ścieków w pełnej klasie ekspozycji XA3
- wymiana stopni złączowych na podwójne MSS stalowe w otulinie z tworzywa sztucznego, klasa wytrzymałości I
- przebudowa istniejących kinet, dostosowanie poziomu kinet do poziomu dna kanałów
  - reprofilacja spoczników
  - uszczelnienie końcówek rękawa w studniach
  - wykonanie badania wytrzymałościowego wg metody Pull-off siłą nie mniejszą niż 1MPa

### **4.10. Przepisy związane**

#### **4.10.1. Katalogi**

Katalog budownictwa

- KB4-4.12.1 (6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980),
- KB4-4.12.1 (7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980).

#### **4.10.2. Normy**

1. PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
2. PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań
3. PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
4. PN-EN 1610:2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.



5. PN-EN 752:2017-06. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
6. PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
7. PN-EN 1917 / 2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
8. PN-EN 1917:2004/AC:2007 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
9. PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
10. PN-EN 13380 / 2004 Wymagania ogólne dotyczące stosowania do renowacji i napraw zewnętrznych systemów kanalizacyjnych.
11. PN-EN 1329-1:2014-03 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
12. PN-EN 1452-3:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
13. PN-EN 1452-3:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki
14. PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
15. PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
16. PN-EN 877:2004 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.
17. PN-EN 877:2004/A1:2007 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.
18. PN-H-04419:1977 - Próba szczelności rur metalowych.
19. PN-EN 196-3:2006 - Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
20. PN-EN 196-1:2006 - Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
21. PN-EN 196-6:1997 - Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
22. PN-B-01080:1984 - Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.
23. PN-B-10021:1980 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
24. PN-EN 13755:2002 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
25. PN-EN 13755:2002/AC:2004 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym PN-EN 12371:2002 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności
26. PN-EN 1926:2007 - Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie (oryg.)
27. PN-EN 14157:2005 - Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
28. PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy
29. PN-EN 13139:2003/AC:2004 - Kruszywa do zaprawy 30. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
31. PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
32. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
33. PN-EN 206-1:2003/A2:2006 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
34. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
35. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu



36. PN-EN 12504-4:2005 - Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
37. PN-EN 12504-2:2002 - Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
38. PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 - Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
39. PN-EN 12620:2004 - Kruszywa do betonu
40. PN-EN 12620:2004/AC:2004 - Kruszywa do betonu
41. PN-EN 933-1:2000 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
42. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
43. PN-EN 933-4:2001 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
44. PN-EN 1097-6:2002 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
45. PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
46. PN-EN 1097-6:2002/Ap1:2005 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
47. PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
48. PN-B-06714-34:1991 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
49. PN-B-06714-34:1991/Az1:1997 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
50. PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
51. PN-EN 13043:2004/AC:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
52. PN-EN 197-1:2002 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
53. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
54. PN-EN 197-1:2002/A3:2007 – Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
55. PN-EN 934-2:2002 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
56. PN-EN 934-2:2002/A1:2005 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
57. PN-EN 934-2:2002/A2:2006 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
58. PN-B-24620:1998 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
59. PN-B-24620:1998/Az1:2004 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
60. PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
61. PN-C-96177:1958 - Przetwory naftowe -- Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
62. PN-D-95017:1992 - Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
63. PN-D-96000:1975 - Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
64. PN-D-96002:1972 - Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
65. PN-H-93215:1982 - Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
66. PN-M-82503:1985 - Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
67. PN-M-82505:1985 - Wkręty do drewna ze łbem kulistym

- 68. PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania Normy nieobowiązujące ( pomocnicze):
- 69. BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej
- 70. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
- 71. BN-88/6731-08 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu
- 72. BN-67/6747-14 Cement. Transport i przechowywanie
- 73. BN-79/6751-01 Materiały izolacyjne przeciwwilgociowe. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
- 74. BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
- 75. BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna
- 76. BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
- 77. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania

#### **4.10.3.                                      Inne przepisy i literatura**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych — ITB
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych
- Katalog powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa
- Katalog Budownictwa KB 4.-4. 12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe
- Inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe UE
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych — Instytut Techniki Budowlanej — Warszawa 1986r.

## 5. ST-04 Roboty drogowe

### 5.1. Wprowadzenie

#### 5.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót drogowych odtworzeniowych w ramach Kontraktu **10B – Zadanie 10.3.**

#### 5.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- koszty składowania, wywozu i utylizacji odtwarzanych nawierzchni,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recept na mieszanki,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- odtworzenie oznakowania,
- odtworzenie pętli indukcyjnych sygnalizacji świetlnej w miejscach odbudowy nawierzchni ścieralnej jezdni
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

#### 5.1.3. Nazwy i kody grup robót

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

#### 5.1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Płyty chodnikowe betonowe** - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

## 5.2. Materiały

### 5.2.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Grunty dla robót ziemnych drogowych stosować zgodnie z PN-S-02205: 1998 · Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 5.2.2. Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

- szczelności, określony zależnością:

$$D_{15} \leq 5$$

$d_{85}$  gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

- zagęszczalności, określony zależnością:  $d_{60} \geq 5$

$$U = d_{10}$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004 dla gatunku 1 i 2.

Świr i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004, dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 5.2.3. Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w Tabeli 1.

Tabela 1 Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszyw przeznaczonych na podbudowę	łamanych	Badania według
		zasadniczą	pomocniczą	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-EN 933-4:2000
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	PN-88/B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) Ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-1097-2:2000
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-1097-6:2002
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-1367-1:2001
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-80/B-06714.37 PN-EN 1744-1:2000
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	1	PN-EN 1744-1:2000
Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszyw przeznaczonych na podbudowę	łamanych	Badania według
		zasadniczą	pomocniczą	
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS $\geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu IS $\geq 1,03$	80 120	60 -	PN-S-06102:1997

#### 5.2.4. Beton asfaltowy do wykonania nawierzchni

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. W zależności od rodzaju warstwy należy stosować asfalty drogowe które podają Tabela 9 i Tabela 10.



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

**Tabela 9 Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.**

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004, PN-EN 13043:2004 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.
Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II; gat.1, 2
3	świr i mieszanka wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2
5	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-EN 13043:2004 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	D 50, D 70, D 100
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	DE80 A,B,C, DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego preferowany rodzaj asfaltu		

**Tabela 10 Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II; gat.1, 2
3	świr i mieszanka wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II

4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2
5	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-EN 13043:2004 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	D 50, D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	-

Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inspektora. W zależności od kategorii natężenia ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w Tabela 9 i Tabela 10.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Wymagania wobec asfaltów wg PN-EN 12591:2004– Tabela 11 i Tabela 12. Norma PNEN 12591:2004.

Tabela 11 Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem zgodnie z PN-EN 12591:2004)

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C1

Uwaga: 1 - do cienkich warstw Oznaczenia:

KTKNPP      Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,  
SMA -        mieszanka mastyksowo-grysowa,  
MNU -        mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,  
35/50        asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,  
50/70        asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,  
DE, DP       polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne.  
Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

Tabela 12 Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu					
				20/30	35/50	50/70			
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE									
1	Penetracja w 25°C	0,1m m	PN-EN 1426: 2007 (U)	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427: 2007 (U)	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592: 2002 (U)	240	240	230	230	230	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592: 2002 (U)	99	99	99	99	99	99
Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu					
				20/30	35/50	50/70			
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1: 2004	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426: 2007 (U)	55	53	50	46	43	37
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427: 2007 (U)	57	52	48	45	41	37
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE									
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1: 2007 (U)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427: 2007 (U)	8	8	9	9	10	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593: 2007 (U)	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15

### 5.2.5. Betonowa kostka brukowa

Dla robót odtworzeniowych dopuszcza się stosowanie kostki brukowej z rozebranej nawierzchni.

#### 5.2.5.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

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

- odmiana:

- kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm, • gatunek 1, • klasa:
  - klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
  - klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
- barwa:
  - kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
- wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
- wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - długość: od 140mm do 280mm,
  - szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100mm,
  - grubość: od 55mm do 140mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60mm, 80mm i 100mm.

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

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

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

- kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0\text{mm}$ ,
  - grubość  $\pm 5,0\text{mm}$ ,
- wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,
- mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,
  - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości które podaje Tabela 13.

Tabela 13 Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej.

Lp.	Właściwości	Wymagania
		gatunek 1

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

### 5.2.5.3. Składowanie kostek

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

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

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
  - piasek naturalny wg PN-EN 13043:2004, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-EN 13043:2004,
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
  - mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
  - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043:2004 gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13043:2004.

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

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

### 5.2.7. Płyty chodnikowe betonowe

Dla robót odtworzeniowych dopuszcza się stosowanie płyt chodnikowych z rozebranej nawierzchni.



Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN80/6775-03/03.

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych dla gat. I wynoszą  $\pm 2\text{mm}$ . Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych dla gat. I nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2,
  - długość maksymalna – 20mm,
  - głębokość maksymalna – 6mm,

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

#### **Materiały dodatkowe przy wykonaniu nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych:**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004.

### **5.2.8. Krawężniki betonowe**

Dla robót odtworzeniowych dopuszcza się stosowanie krawężników z rozbiórki.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów to:

- długość -  $\pm 8\text{mm}$ ,
- szerokość, wysokość -  $\pm 3\text{mm}$ ,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2,
  - długość maksymalna – 20mm,
  - głębokość maksymalna – 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

#### **Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:**

- Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 1971:2002.
- Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C 12/15, wg PN-EN 206-1:2003.
- świr do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.

### 5.2.9. Obrzeża betonowe

Dla robót odtworzeniowych dopuszcza się stosowanie obrzeży z rozbiórki.

Obrzeża muszą odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów to:

- długość -  $\pm 8\text{mm}$ ,
- szerokość -  $\pm 3\text{mm}$ ,

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2,
  - długość maksymalna – 20mm,
  - głębokość maksymalna – 6mm,

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

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

#### Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:

- świr do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004, a piasek - wymaganiom PN-EN 13043:2004.
- Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PNEN 12620:2004, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 1971:2002.
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

### 5.3. Sprzęt

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych warunków należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora, sprzęt:

- koparka samobieżna podsiębierna,
- walec samojezdny, wibracyjny,
- płyta wibracyjna, samobieżna,

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

### 5.4. Transport

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora środki transportu:

- samochód samowyladowczy, ciężarowy,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy,
- betonomieszarki samochodowe,
- samochód dostawczy,

- samochód ciężarowy, samowyladowczy, wyposażony w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

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

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

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

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200kg do 1700kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5.5. Wykonanie robót**

### **5.5.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

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

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na zwężeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją Inspektora wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora i utylizowany.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia zgodnego z projektem.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnego z projektem. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Jeżeli wyprofilowane i zagęschzone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

### **5.5.2. Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)**

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnego z projektem. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórny i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### **5.5.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości warstwy odtwarzanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanekę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z kruszywa łamanego wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

### **5.5.4. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora.



Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w Tabeli 16 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania które podaje Tabela 16 lp. od 6 do 8.

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 35/50 od  $145^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ ,
- dla 50/70 od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $160^{\circ}\text{C}$ .

Tabela 16 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN	$\geq 8,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 75,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0mm do 12,8mm od 0mm do 16,0mm od 0mm do 20,0mm od 0mm do 25,0mm od 0mm do 31,5mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA specjalne warunki , obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.		

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla 35/50 od 140° C do 170°C,
- dla 50/70 od 135°C do 165°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podaje Tabela 17.

**Tabela 17 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach #0,075mm	± 2,0
4	Asfalt	± 0,5

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w niniejszych ST.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie.

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

- dla asfaltu 35/50 130°C,
- dla asfaltu 50/70 125°C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w Tabeli 16. Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15cm względem złącza podbudowy.

### 5.5.5. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podaje Tabela 18.

**Tabela 18 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu			
	Mieszanka mineralna, mm			
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	
Przechodzi przez: 25,0	100			
20,0	88÷100	100		
16,0	78÷100	90÷100		
12,8	68÷93	80÷100		
9,6	59÷86	69÷100	100	
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	
4,0 2,0	40÷70	45÷76	60÷100	
zawartość	29÷59	35÷64	41÷71	
ć				
ziaren > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	
Orientacyjna	zawartość			

asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5
----------------------	---------	---------	---------

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania które podaje Tabela 17 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania które podaje Tabela 19 lp. od 6 do 8.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podaje Tabela 20.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania które podaje Tabela 21 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania które podaje Tabela 21 lp. od 6 do 8.

**Tabela 19 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0mm do 6,3mm od 0mm do 8,0mm od 0mm do 12,8mm od 0mm do 16,0mm od 0mm do 20,0mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 , dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka		

**Tabela 20 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 20	od 0 do 16

Przechodzi przez: 31,5 25,0 20,0 16,0 12,8 9,6 8,0 6,3 4,0 2,0 zawartość ziarn > 2,0 mm  0,85 0,42 0,30 0,18 0,15	100 87÷ 100 75÷10 0 65÷93 57÷86 52÷81 47÷76 40÷67 30÷55  (45÷70)  20÷40 13÷30 10÷25	100 88÷100 78÷100 67÷92 60÷86 53÷80 42÷69 30÷54  (46÷70)  20÷40 14÷28 11÷24 8÷17 7÷15
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 20	od 0 do 16
0,075	6÷17 5÷15 3÷7	3÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5, 8	4,3÷5,8

Tabela 21 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) <sup>2)</sup>
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0



6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0mm do 12,8mm od 0mm do 16,0mm od 0mm do 20,0mm od 0mm do 25,0mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) dla warstwy wyrównawczej		

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $160^{\circ}\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^{\circ}\text{C}$  do  $160^{\circ}\text{C}$ ,

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla D 50 od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $170^{\circ}\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $135^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $130^{\circ}\text{C}$  do  $160^{\circ}\text{C}$ ,

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w Tabeli 22.

**Tabela 22 Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm**

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od tych które podaje Tabela 22, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podaje Tabela 23.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora.

**Tabela 23 Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego**

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podaje Tabela 24.

**Tabela 24 Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego**

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego, • 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8cm i + 10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podaje Tabela 25

**Tabela 25 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0

2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 0,075mm	# ± 2,0
4	Asfalt	± 0,5

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w niniejszych ST.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

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

- dla asfaltu D 50 130°C, • dla asfaltu D 70 125°C,
- dla asfaltu D 100 120°C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w Tabeli 19 i Tabeli 21. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

#### 5.5.6. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej lub odtwarzanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1cm.

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

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Inspektora. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor może polecić Wykonawcy ułożenie po 1m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej należy wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

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

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

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

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

którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

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

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

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

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

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

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

#### **5.5.7. Wykonanie nawierzchni chodnika z płyt betonowych**

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-EN 12620:2004. Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z układem istniejącej (rozebranej) nawierzchni.

#### **5.5.8. Osadzenie krawężników betonowych**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **5.5.9. Osadzenie obrzeży betonowych**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999.

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

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

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

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość.

### **5.6. Kontrola jakości**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z Wymaganiami Zamawiającego i odpowiednich norm materiałowych.

#### **5.6.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

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

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20m 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą i nie mogą one przekraczać 20mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być one zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

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

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

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

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

#### **5.6.2. Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca)**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi.

Szerokość warstwy należy nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć co 20m 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej nie mogą przekraczać 20mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej powinny być one zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i -2cm.



Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{ cm}$ . Grubość warstwy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, zaś przed odbiorem - w 3 punktach. Powinna być ona zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ . Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej  $10\text{ cm}$ , uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy. Zagęszczenie warstwy należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od 20% do  $+10\%$ . Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej  $10\text{ cm}$ , wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **5.6.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów.

Uziarnienie mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

Wilgotność mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN88/B-04481 (metoda II), z tolerancją  $+10\%$   $-20\%$ .

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 według zaleceń Inspektora. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych odpowiednio w 2.5.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $+10\text{ cm}$ ,  $-5\text{ m}$ . Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej  $25\text{ cm}$ .

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć co  $20\text{ m}$  4-metrową łatą na każdym pasie ruchu, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- $10\text{ mm}$  dla podbudowy zasadniczej,
- $20\text{ mm}$  dla podbudowy pomocniczej.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ .

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

Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

Nośność podbudowy, t.j.:

- moduł odkształcenia należy określić co najmniej w dwóch przekrojach na każde  $1000\text{ m}^2$  wg BN-64/8931-02 i powinien być on zgodny z tym który podaje Tabela 26,
- ugięcie sprężyste należy określić co najmniej w 20 punktach na każde  $1000\text{ m}^2$  wg BN-70/8931-06 i powinno być ono zgodne z tym który podaje Tabela 26. Tabela 26 Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnosz nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy			
	Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa
		40 kN	50 kN	
60	1,0	1,40	1,60	60
80	1,0	1,25	1,40	80
120	1,03	1,10	1,20	100

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych powyżej, powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej  $10\text{ cm}$ , wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż  $5\text{ cm}$  i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy. Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora.

#### 5.6.4. Podbudowa z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralnoasfaltowej podaje Tabela 29.

Tabela 29 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 11. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszych ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i niniejszych ST. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje Tabela 30.

**Tabela 30** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość warstwy poprzeczna	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki warstwy poprzeczne	10 razy na odcinku drogi o długości 1km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m <sup>2</sup>

8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją + 5cm. Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe od wartości które podaje Tabela 31.

Tabela 31 Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy A, S i GP	9
Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

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

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5cm.

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

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

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w niniejszych ST i recepcie.

### 5.6.5. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralnoasfaltowej podaje Tabela 32.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją którą określa Tabela 25. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Tabela 32 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
-----	------------------------	---

1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralnoasfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszych ST.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje Tabela 33.

**Tabela 33 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego**

Lp.	Badana cecha		Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy		2 razy na odcinku drogi o długości 1km
2	Równość warstwy	podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łąką co 10m
3	Równość warstwy	poprzeczna	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki warstwy	poprzeczne	10 razy na odcinku drogi o długości 1km
5	Rzędne warstwy	wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie		
7	Grubość warstwy		2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i		cała długość złącza



	poprzeczne	
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/893104 nie powinny być większe od wartości które podaje Tabela 34. Tabela 34 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

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

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

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

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

### 5.6.6. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje Tabela 35.

Tabela 35 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań		Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją		odchyłki od projektowanej grubości ±1 cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki			
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej		-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych		Przesunięcie od osi projektowanej do 2cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych		Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.		Nierówności do 8mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.		Prześwity między łąką powierzchnią do 8mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą	Jw.		Odchyłki dokumentacji
Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań		Wartości dopuszczalne
	niwelacji)			projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.		Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5 cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykuszeniu dług. 10 cm)	W 20 charakterystycznych punktach dziennej		Wg p. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca		Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podaje Tabela 36.

Tabela 36 Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25m i w punktach charakterystycznych
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25m i we wszystkich punktach charakterystycznych
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg p. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

### 5.6.7. Nawierzchnia chodnika z płyt betonowych

Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych.

Badania pełne przeprowadza producent płyt.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.

Sposób pobierania próbek, badania i ocena wyników badań powinny być zgodne z BN80/6775-03/01.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.5.2.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z p. 2.5.5 niniejszych ST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z wymaganiami pkt 2.5.5 niniejszych ST.

Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

Sprawdzenie równości chodnika przeprowadzać należy łątą. Dopuszczalny prześwit pod łątą nie powinien przekraczać 1,0cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą nie rzadziej niż co 50m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$ cm.

### 5.6.8. Krawężniki betonowe.

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami p. 2.5.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami p. 2.5.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.5.2.

W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$ cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 2.5.5. niniejszych ST.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$ cm na każde 100m ławy.

- Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

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

szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

- Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

- Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziaren tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

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

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
- Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 5.6.9. Obrzeża betonowe

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami p. 2.5.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami p. 2.5.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.5.2 niniejszych ST.

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 2.5.5,
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 2.5.5.,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 2.5.5., przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2\text{cm}$  na każde 100m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### 5.7. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe:

- **m<sup>2</sup>** - dla odtworzenia nawierzchni i podbudów oraz chodników,
- **mb** - dla krawężników i obrzeży, liczone w rzucie, w osi,

### 5.8 Odbiór robót

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Sposób odbioru robót budowlanych opisano w p. 1.8.

### 5.9. Płatności

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie obejmować wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych.

#### 5.9.1. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej jezdni (podbudowa)

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia podbudowy jezdni obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żądanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recept na mieszanki,



- wykonanie warstwy podsypkowej – odcinającej z piasku grubości 10 cm
- wykonanie podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym w ilości 20% - grubości 30cm
- wykonanie podbudowy pomocniczej z tłucznia stabilizowanego mechanicznie - grubości 20cm
- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego - grubości 14cm

#### 5.9.2. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej jezdni (warstwa wiążąca)

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia warstwy wiążącej jezdni obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 8 cm
- pielęgnacja wykonanej warstwy

#### 5.9.3. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej jezdni (warstwa ścieralna)

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia warstwy ścieralnej jezdni obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5 cm
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych

#### 5.9.4. Odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej jezdni

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia nawierzchni z kostki betonowej jezdni obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żadanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recept na mieszanki
- wykonanie warstwy podsypkowej – odsączającej z piasku grubości 15 cm
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - grubości 20 cm
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm
- pielęgnacja wykonanych warstw
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań wymaganych w ST
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych

#### 5.9.5. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej chodników

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia nawierzchni bitumicznej chodników obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żadanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - grubości 10cm
- wykonanie nawierzchni z masy mineralno - bitumicznej grubości 3 cm
- pielęgnacja wykonanych warstw
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań wymaganych w ST
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych

#### 5.9.6. Odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej chodników

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia nawierzchni z kostki betonowej chodników obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żadanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów
- wykonanie podbudowy z piasku zagęszczonego mechanicznie – grubości 10 cm
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej
- pielęgnacja wykonanych warstw
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań wymaganych w ST
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych

5.9.7. Odtworzenie nawierzchni z płytek betonowych chodników

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia nawierzchni z płytek betonowych chodników obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żadanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów
- wykonanie podbudowy z piasku zagęszczonego mechanicznie – grubości 10 cm
- wykonanie nawierzchni z płytek betonowych w wymiarach 35x35x5cm
- pielęgnacja wykonanych warstw
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań wymaganych w ST
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych

5.9.8. Odtworzenie trawników, zieleńców, poboczy

**1 m<sup>2</sup>** odtworzenia trawników, zieleńców, poboczy obejmuje:

- dowóz ziemi urodzajnej
- plantowanie
- obsianie trawą
- pielęgnacja

5.9.9. Wykonanie krawężników, obrzeży

**1 m** wykonania krawężników, obrzeży obejmuje:

- wykonanie ław pod krawężniki lub obrzeża,
- ustawienie krawężników lub obrzeży wraz z zakupem i dowozem.

Koszty wywozu rozebranych nawierzchni i ich utylizacja na legalnym wysypisku będą wliczone do robót rozbiórkowych.

## **5.10. Przepisy związane**

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **5.10.1. Normy**

PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu..

PN-EN 13043: Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń

2004/AC:2004	stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-74/S-96017	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-57/S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.

BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

### **5.10.2.                      Inne przepisy**

Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót w polskim drogownictwie wydane przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego

Sp z o.o.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.

Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku. ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych – ITB 1997r.