



**BIURO  
ARCHITEKTONICZNO-  
BUDOWLANE**

Pracownia projektowa: 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 9/407 - tel/fax 12 269 27 71 - e-mail: biuro@babjunak.pl - www.babjunak.pl  
Siedziba firmy: 30-611 Kraków, ul. Beskidzka 24/57, NIP: 679-006-43-38

znak1309/XI/13

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

do projektów budowlanego i wykonawczego:

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA WEWNĘTRZNEGO UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO  
WRAZ Z ROZBUDOWĄ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I ELEKTRYCZNEJ,  
ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ  
I KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ NA CMENTARZU PODGÓRSKIM  
W KRAKOWIE PRZY UL. WAPIENNEJ 13, DZIAŁKA NR 12/3 OBR. 29 PODGÓRZE

**INWESTOR:** GMINA MIEJSKA KRAKÓW - ZARZĄD CMENTARZY KOMUNALNYCH  
ul. Rakowicka 26  
31-510 Kraków

**OBIEKT:** Cmentarz Podgórski

**ADRES:** ul. Wapienna 13  
30-544 Kraków  
działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze

### **ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH PRZEMIOTEM ZAMÓWIENIA:**

- Kod CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- Kod CPV 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- Kod CPV 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe

**OPRACOWALI:** mgr inż. arch. Krzysztof Junak  
upr. UAN-Upr. 418/87

mgr inż. arch. Dominika Stygar  
upr. MPOIA/064/2013

Kraków, sierpień 2014 r.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie standardu i jakości wykonania robót  
w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz ocena  
prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>ST -00</b> - WYMAGANIA OGÓLNE .....	2
<b>ST -01</b> - ROBOTY ROZBIÓRKOWO-DEMONTAŻOWE .....	20
<b>ST -02</b> - ZABEZPIECZENIE ZIELENI .....	23
<b>ST -03</b> - ROBOTY ZIEMNE .....	27
<b>ST -04</b> - PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	33
<b>ST -05</b> - PODBUDOWA .....	51
<b>ST -06</b> - NAWIERZCHNIA .....	59
<b>ST -07</b> - ROBOTY ŻELBETOWE.....	85
<b>ST -08</b> - INSTALACJA WODNA.....	102
<b>ST -09</b> - KANALIZACJA DESZCZOWA.....	107

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -00 - WYMAGANIA OGÓLNE

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	3
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	3
1.3.	Prace towarzyszące .....	4
1.4.	Informacja o terenie budowy .....	6
1.5.	Nazwy i kody .....	9
1.6.	Dokumentacja techniczna .....	9
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	10
2.1.	Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych .....	10
2.2.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym .....	10
2.3.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	11
2.4.	Wariantowe stosowanie materiałów .....	11
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	11
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	11
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	12
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAANIAMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	13
6.1.	Zasady kontroli jakości robót .....	13
6.2.	Pobieranie próbek .....	14
6.3.	Badania i pomiary .....	14
6.4.	Raporty z badań .....	14
6.5.	Badania przeprowadzone przez Inwestora .....	14
6.6.	Certyfikaty i deklaracje .....	15
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	15
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	15
8.1.	Ogólne zasady odbioru .....	16
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	16
8.3.	Odbiór częściowy .....	16
8.4.	Odbiór końcowy .....	16
8.5.	Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu gwarancji .....	17
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH 17	
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	18

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznymi instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznymi instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót realizowanych w ramach ww. projektu.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Zakres robót budowlanych obejmuje następujące grupy robót:

#### 1.2.1. roboty rozbiórkowe

- rozbiórka istniejącej nawierzchni alei głównej, alejek bocznych i placu składowego wraz z warstwami podbudowy
- rozbiórka istniejących schodów terenowych
- rozbiórka istniejących krawężników i obrzeży
- demontaż istniejącej zewnętrznej kanalizacji deszczowej w alei głównej zgodnie projektem branżowym
- demontaż istniejących punktów czerpalnych wody

#### 1.2.2. zabezpieczenie zieleni

- zabezpieczenie pni drzew na czas robót wykonywanych w ich pobliżu
- zabezpieczenie i ochrona korzeni drzew w trakcie wykopów i robót instalacyjnych

#### 1.2.3. kanalizacja deszczowa, kanalizacja ogólnospławna

- montaż zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej
- montaż zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikami retencyjnymi

#### 1.2.4. instalacja wodociągowa

- rozbudowa zewnętrznej instalacji wodociągowej
- montaż nowych punktów czerpanych wody wraz z podłączeniem do instalacji kanalizacji deszczowej i wodociągowej

#### 1.2.5. instalacja elektryczna

- montaż instalacji elektrycznej zasilającej przepompownię

#### 1.2.6. roboty żelbetowe

- wykopy pod fundamenty schodów monolitycznych
- szalowanie i zbrojenie fundamentów, biegów i spoczników schodów
- betonowanie schodów

#### 1.2.7. roboty nawierzchniowe

- korytowanie alejek i schodów terenowych
- montaż warstw podbudowy
- montaż krawężników i obrzeży na ławie betonowej
- montaż nawierzchni z asfaltobetonu wraz z ściekami przykrawężnikowymi z kostki granitowej
- montaż warstw nawierzchniowych schodów monolitycznych
- montaż balustrad i poręczy stalowych

### 1.3 Prace towarzyszące

- Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z ubezpieczeniami i gwarancjami wymaganymi Warunkami Kontraktu.
- Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej, sporządzi niżej wymienione opracowania:
  - Dla Robót, dla których będzie to niezbędne, w przypadku, kiedy dokumentacja techniczna dostarczona Wykonawcy będzie niewystarczająca Wykonawca zobowiązany jest, przed rozpoczęciem tych Robót, opracować i przedłożyć Zamawiającemu do zaakceptowaniarysunki wykonawcze i szczegóły dla instalacji, konstrukcji elementów budowli, umocnieniawykopów tymczasowych, sposobu zabezpieczenia drzew itp., zgodnie, z którymi będzie realizował Roboty.
  - Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Zamawiającemuwszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.
  - Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Zamawiającemu przed Przejęciem Robót Dokumentację Powykonawczą Budowy wraz z Dokumentacją Geodezyjną, przedstawiającą obiekty tak, jak zostały zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót. Dokumentację powykonawczą budowy w rozumieniu Prawa Budowlanego i Kontraktu stanowią:
    - a) Projekt Budowlany (budowlano - wykonawczy), Część techniczna SIWZ orazDokumenty Wykonawcy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
    - b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza zawierająca dokumentację geodezyjnąsporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzacjępowykonawczą wraz z kopią mapy zasadniczej terenu,
    - c) oryginał Dziennika Budowy wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy):

ST -00 – WYMAGANIA OGÓLNE

---

- zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
  - właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.
- Wykonawca, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej. (Dz. U. Nr 138, poz. 1555) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej zawierającej: rodzaj budowy, nr pozwolenia na budowę, adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego, nazwę adres i telefon Zamawiającego i Wykonawcy, imiona, nazwiska, adresy i numery tel. Kierownika Budowy, Kierownika Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i projektantów oraz numery tel. alarmowych i Okręgowego Inspektora Pracy.
  - Wykonawca zbuduje Zaplecze Budowy, spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.
  - Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania, w imieniu Zamawiającego, zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia Robót. W ramach Ceny Kontraktowej Wykonawca wykona objazdy/przejazdy, oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót oraz związanego z tym systemu tymczasowych oznaczeń poziomych i pionowych oraz ich likwidację po zakończeniu robót.
  - Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego oznakowania i zabezpieczenia rejonu prowadzonych robót oraz do utrzymywania w trakcie trwania robót remontowych bezwzględnie porządku w obrębie prowadzonych robót.
  - Prace prowadzone w głównej alei Cmentarza należy prowadzić etapowo z zapewnieniem komunikacji do wszystkich sektorów cmentarnych. W tym celu Wykonawca wykona w razie konieczności objazdy/przejazdy oraz ich likwidację po zakończeniu robót.
  - Wykonawca powinien zapewnić bezpieczne składowanie materiałów rozbiórkowych /kontener/ i sukcesywnie wywozić na składowisko odpadów. Ziemię z wykopów należy wywieźć na składowisko. Wszystkie materiały rozbiórkowe powinny być wywiezione na składowiska materiałów odpadowych a materiały rozbiórkowe podlegające utylizacji takie jak papa, blacha należy przekazać do zakładów utylizacji.
  - Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed uszkodzeniem istniejących elementów w trakcie wykonywanych prac remontowych, oraz do zabezpieczenia istniejących drzew i krzewów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych prac.
  - Wykonawca zobowiązany do usuwania wad i usterek oraz naprawiania uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót, a zawinionych przez Wykonawcę na koszt Wykonawcy.
  - Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego sprawdzania prawidłowości oraz dokonywania pomiarów wykonywanych robót.

## 1.4 Informacja o terenie budowy

### 1.4.1. Dane ogólne

Teren budowy inwestycji: „Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznymi instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznymi instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze” obejmująca działkę nr 12/3, obręb 29, jedn. ewid. Podgórze będącej własnością Inwestora. Przyłącze kanalizacji deszczowej realizowany będzie na fragmentach działek 143/2 i 190/2 obręb 29 jedn. ewid. Podgórze za zgodą właścicieli tych działek. Na działce 12/3 znajduje się jeden obiekt kubaturowy – budynek wielofunkcyjny z kaplicą, który wraz z najbliższym otoczeniem (chodniki z kostki betonowej) nie jest objęty niniejszą Inwestycją.

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawa do Terenu Budowy i że w uzgodnionym terminie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa komplety dokumentacji technicznej.

Po przekazaniu Terenu Budowy, przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany ustawić tablice informacyjne. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.4.2. Organizacja robót budowlanych

Za prawidłowe wykonanie robót odpowiedzialny będzie kierownik budowy. Zamawiający ustanowi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który będzie pełnił swoją funkcję zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego. Zamawiający wyznaczy także swego przedstawiciela, który będzie go reprezentował w trakcie realizacji inwestycji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i niniejszą STWiOR. Roboty należy prowadzić zgodnie z umową i SIWZ, prace muszą być rozpoczęte i zakończone w czasie określonym w umowie.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji aż do jej zakończenia.

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów BHP, w szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali robót w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej, w szczególności będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.4.3. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji nad i pod powierzchnią ziemi. Wykonawca winien uzyskać od podmiotów będących właścicielami tych instalacji potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w dokumentacji technicznej. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji w czasie trwania Robót. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub wskutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia

#### 1.4.4. Ochrona środowiska

- Podczas wykonywania Robót Wykonawca jest zobowiązany do znajomości i przestrzegania wszystkich przepisów związanych z ochroną środowiska.
- Podczas wykonywania i zakończenia Robót Wykonawca powinien:
  - utrzymywać Teren Budowy oraz wykopy w stanie suchym, bez wody stojącej
  - podjąć wszelkie niezbędne kroki w celu przestrzegania przepisów i norm związanych z ochroną środowiska na terenie i poza terenem Terenu Budowy oraz aby uniknąć szkód lub niedogodności dla osób, przedsiębiorstw publicznych lub innych, w każdym przypadku, włączając zanieczyszczenia i hałas wynikające z zastosowanej metodologii.
- Zgodnie z powyższymi wymaganiami Wykonawca zwróci szczególną uwagę na miejsca lokalizacji warsztatów, magazynów, placów składowych, tymczasowych składowisk urobku i dróg dojazdowych. Zastosuje niezbędne środki ostrożności oraz środki ochronne w celu zapobiegania:
  - zanieczyszczeniu powietrza przez pył i gazy
  - zanieczyszczeniu środowiska przez odpady
  - zanieczyszczeniu wód płynących zatrzymywanymi odpadami i substancjami toksycznymi
  - hałasowi
  - zagrożeniu pożarowemu, eksplozjom i innym nadzwyczajnym zdarzeniom,
  - związanym ze środowiskiem, podczas wykonywania robót
  - osuwaniu gruntu
- Wykonawca podda materiały rozbiórkowe i odpadowe określonej przepisami utylizacji.

#### 1.4.5. Warunki bezpieczeństwa pracy

- Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów BHP (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)
- 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.
- Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych.
- Do prac remontowych należy używać sprzętu i odzieży ochronnej posiadających aktualne atesty i dopuszczonych do użytkowania w Polsce / klasa „B”/. Prace remontowe mogą być wykonywane jedynie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i przeszkolone odnośnie zasad BHP i pod nadzorem osób uprawnionych.

#### 1.4.6. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Wykonawca zbuduje Zaplecze Budowy, spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Lokalizację i ilość zapleczy określi Wykonawca zgodnie z warunkami wynikającymi z Projektu Organizacji Robót. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami. Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu. Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

#### 1.4.7. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Ze względu na specyfikę obiektu Wykonawca zobowiązany jest tak organizować prace budowlane, aby zapewnić możliwość komunikacji na terenie cmentarza, przede wszystkim dostęp do budynku wielofunkcyjnego w tym kaplicy cmentarnej. W związku z powyższym prace modernizacyjne w pobliżu budynku wielofunkcyjnego oraz newralgicznych skrzyżowań z alejkami bocznymi stanowiącymi podstawową komunikację wymagają etapizacji oraz wyznaczenia i budowy tymczasowych objazdów/obejść oraz ich późniejszy demontaż i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### 1.4.8. Ogrodzenia

Wykonawca zobowiązany jest do ogrodzenia i oznakowania w sposób umożliwiający bezpieczne prowadzenie prac obszaru objętego pracami. Ogrodzenie powinno zapewniać

bezpieczeństwo osób trzecich.

#### 1.4.9. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Fragmenty alejek, na których prowadzone będą prace modernizacyjne należy wyłączyć z ruchu pieszego i kołowego. W newralgicznych miejscach stanowiących podstawową komunikację prace należy prowadzić etapami, każdorazowo odgradzając plac budowy od części dopuszczonej do ruchu.

#### 1.5 Nazwy i kody

- Kod CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- Kod CPV 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- Kod CPV 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe

#### 1.6 Dokumentacja techniczna

Dokumentację techniczną określającą przedmiot zamówienia stanowią:

- Projekt budowlany i projekt wykonawczy
- Przedmiar robót
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (zwane dalej ST)

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów kontraktowych obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywania prac oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunkach wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonywane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego,

to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień wykonawca przygotuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w ST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Specyfikacjach Technicznych.

Materiały muszą posiadać oznakowanie CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru polskich norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi lub znakiem B. Znakiem B oznaczone są wyroby, dla których nie ma europejskich norm zharmonizowanych, a które wymagają polskiej aprobaty technicznej. Wówczas niezbędna jest krajowa deklaracja zgodności z Polską Normą, której dokonuje producent na swoją odpowiedzialność. Wszystkie produkty powinny posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora.

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

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowywały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Zastosowane w specyfikacji, projekcie lub przedmiarze robót określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie materiałów posiadających w swojej nazwie producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Wszystkie określenia materiałów i urządzeń, które opisane zostały poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia należy czytać wraz z wyrazami "lub równoważny".

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu pojazdów na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone do ruchu przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- projekt organizacji budowy

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

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

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne i dokładne wykonanie prac wykończeniowych mających wpływ na ostateczny efekt estetyczny. Po zakończeniu wszystkich prac związanych z remontem należy doprowadzić teren budowy do należytego stanu i porządku.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami. Wszystkie elementy, instalacje mają być zamontowane w sposób bezpieczny, właściwy celom swojego przeznaczenia.

Inspektor Nadzoru jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczanych na budowę lub na niej produkowanych. Inspektor odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji.

Dziennik budowy jest dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do zakończenia przedsięwzięcia

budowlanego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Do dziennika budowy wpisuje się:

- datę dostarczenia dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Zamawiającego planu robót,
- datę przekazania terenu budowy Wykonawcy,
- uwagi, polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- daty zarządzania wstrzymaniem robót z podaniem powodu,
- daty odbioru,
- wyjaśnienia, uwagi, propozycje Wykonawcy,
- wnioski i zalecenia Projektanta,
- zgłoszenie zakończenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi, wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy

niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

## **6.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zalecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

## **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

## **6.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż przewiduje plan zapewnienia jakości.

Wyniki badań będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## **6.5. Badania przeprowadzone przez Inwestora**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzania, Inwestor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

## **6.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inwestor może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane w SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny ich właściwości.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT**

Przedmiar robót został wykonany i dołączony do specyfikacji zamówienia. W przypadku wystąpienia prac dodatkowych przed przystąpieniem do ich wykonania należy dokonać przedmiaru oraz uzyskać akceptację inwestora co do zakresu i wyceny.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do książki obmiarów.

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

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i/lub w KNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej – przedmiarze robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ITB.



### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

Dokonujący odbioru ocenia jakość i ilość robót na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów i ocenie wizualnej.

W przypadku, gdy według oceny dokonującego odbioru, wykonane roboty nie są gotowe do odbioru Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru wyznacza ponowny termin odbioru.

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inwestor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

### **8.4. Odbiór końcowy**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru ostatecznego.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego i Wykonawca. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót,

komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego:

- Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
- Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
  - a) dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
  - b) protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
  - c) protokoły odbiorów częściowych,
  - d) ustalenia technologiczne,
  - e) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały), o ile będą wymagane,
  - f) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
  - g) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu gwarancji**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

### **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Koszty związane z robotami tymczasowymi i pracami towarzyszącymi zostały wliczone do prac podstawowych i nie podlegają odrębnemu rozliczeniu.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### USTAWY:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 nr 162 poz. 1568);
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1959 r. o cmentarzach i chowaniu zmarłych (Dz. U. 1959 nr 11 poz 62 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

### ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 27 lipca 2011 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz.U. 2011 nr 165 poz. 987);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 marca 2008 r. w sprawie wymagań, jakie muszą spełniać cmentarze, groby i inne miejsca pochówku zwłok i szczątków (Dz. U. 2008 nr 48 poz. 284)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakownikiem CE (Dz. U. Nr 209 poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie określania polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209 poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie

ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie 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).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 2002 poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198 poz. 2042).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST -01  
- ROBOTY ROZBIÓRKOWO-DEMONTAŻOWE**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	21
1.1	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	21
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	21
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	21
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	21
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	21
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	22
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAŃMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH.....	22
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	22
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	22
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	22

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1 Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia**

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

### **1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót rozbiórkowo-demontażowych:

- rozbiórka istniejącej nawierzchni alei głównej, alejek bocznych i placu składowego wraz z warstwami podbudowy
- rozbiórka istniejących schodów terenowych
- rozbiórka istniejących krawężników i obrzeży
- demontaż istniejącej zewnętrznej kanalizacji deszczowej w alei głównej zgodnie projektem branżowym
- demontaż istniejących punktów czepalnych wody

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Materiały pochodzące z rozbiórki to gruz betonowy, kamienny i ceglany, złom.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Prace rozbiórkowe nawierzchni należy prowadzić z użyciem specjalistycznego sprzętu. Do wykonania robót związanych z rozbiórką może być wykorzystany następujący sprzęt: samochody ciężarowe, dłuta elektryczne, piły mechaniczne, łomy, łopaty, szufle, wiadra, taczki. Prace rozbiórkowe w bezpośrednim sąsiedztwie drzew i krzewów należy prowadzić wyłącznie ręcznie.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Wykonawca zapewni sukcesywny wywóz materiałów i gruzu z rozbiórki. Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów. Gruz i odpady należy wywieźć na

wysypisko. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru. Materiały te powinny być przewożone w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wszelkie prace rozbiórkowe należy prowadzić w sposób nienaruszający pozostałych fragmentów obiektu i nie pogarszający jego stanu technicznego. Prace w sąsiedztwie drzew i krzewów oraz w bliskiej odległości grobów należy prowadzić ręcznie z odpowiednim zabezpieczeniem istniejących obiektów.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia elementów przeznaczonych do demontażu, stanu obiektów sąsiednich narażonych na uszkodzenia.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBM IARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest:

- m3 (metr sześcienny) wyburzonych elementów obiektów budowlanych
- m2 (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni
- m (metr bieżący) rozebranych krawężników i obrzeży
- m (metr bieżący) rozebranej instalacji kanalizacji
- szt (sztuka) zdemontowanych punktów czepalnych wody

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

PRZEPISY PRAWNE:

- Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych – Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marzec 1972 (Dz. U. Nr 13 poz. 93) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### **ST -02** **- ZABEZPIECZENIE ZIELENI**

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	24
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	24
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	24
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	24
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	24
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	24
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	24
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAŃMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	26
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....	26
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	26



## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia**

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru zabezpieczenia zieleni w sąsiedztwie prac modernizacyjnych obejmującego:

- zabezpieczenie pni drzew na czas robót wykonywanych w ich pobliżu
- zabezpieczenie i ochrona korzeni drzew w trakcie wykopów i robót instalacyjnych

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Do wykonania związanych z zabezpieczeniem zieleni na czas wykonywania robót budowlanych należy użyć następujących materiałów:

- maty słomiane, warkocze ze słomy
- deski
- systemowe płyty propylenowe do formowania i ochrony korzeni
- specjalistyczne środki do pielęgnowania i impregnacji uszkodzonych drzew.
- torf, ziemia urodzajna

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Prace ochronne i pielęgnacyjne należy prowadzić ręcznie z użyciem sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Podczas prowadzenia robót budowlanych należy stosować się do następujących wytycznych:

- Prace w pobliżu drzew należy wykonywać ręcznie, każdorazowo zabezpieczając w

sposób należyty korzenie i pnie drzew.

- Nie wolno manewrować ciężkim sprzętem jak również parkować pojazdy w pobliżu drzew z uwagi na ryzyko miażdżenia korzeni i obrywania drobnych korzeni.
- W obrębie koron drzew nie wolno składować żadnych materiałów ziemnych oraz budowlanych, niedopuszczalne jest również wylewanie w obrębie brył korzeniowych wody pochodzącej z oczyszczania terenu budowy.
- Aby zabezpieczyć pnie drzew przed ewentualnymi urazami mechanicznymi należy owinać je matami ze słomy, a następnie oszalować szczelnie deskami. W przypadku nierówności pnia w postaci skrzywień i wypukłości wolną przestrzeń pomiędzy szalunkiem, a pniem należy wypełnić warkoczem ze słomy. Wysokość oszalowania powinna wynosić co najmniej 150cm, wskazane jest aby sięgało pierwszych gałęzi. Deski należy opierać o podłoże i przysypać ziemią. Oszalowanie należy mocować opaskami z drutu lub systemowymi taśmami stalowymi w rozstawie ok. 50cm.
- Roboty ziemne w obrębie korzeni należy wykonywać ręcznie. Korzenie do 3cm średnicy należy obciąć pod kątem prostym i zabezpieczyć odpowiednim preparatem impregnującym, grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem.
- Korzenie odsłonięte podczas robót ziemnych należy zabezpieczyć matami ze słomy i stale zwilżać wodą.
- Wykopy w pobliżu drzew nie mogą być prowadzone dłużej niż 2 tygodnie, a w przypadku wilgotnej pogody do 3 tygodni. W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego podczas prac ziemnych wykopy przy drzewach należy zasypywać bezzwłocznie. W przypadku przerwania robót wykopy w bezpośrednim sąsiedztwie drzew powinny być tymczasowo wypełnione torfem lub ziemią urodzajną i przykryte matami.
- W przypadku niebezpieczeństwa mrozu ściany wykopów w obrębie korzeni drzew powinny być przykryte materiałem chroniącym np. matami i wypełnione ziemią.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podlać.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie spoczynku drzew (okres jesienno-zimowy) korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami.
- Do zasypywania wykopów w pobliżu drzew należy używać ziemi urodzajnej z torfem lub kompostu. W przypadku kolizji korzeni z projektowanymi warstwami podbudowy korzenie należy obsypać 5cm warstwą ziemi urodzajnej z torfem, zabezpieczyć geowłókniną i proporcjonalnie zwiększyć podbudowę.
- W miejscach gdzie występuje ryzyko uszkodzenia nawierzchni lub instalacji przez rozrastające się w przyszłości korzenie należy je zabezpieczyć specjalistycznymi płytami polipropylenowymi do ochrony i formowania korzeni.
- Wszelkie prace w pobliżu drzew należy wykonywać w taki sposób, aby zachować maksymalną liczbę korzeni. W przypadku konieczności obcięcia korzeni należy je zabezpieczyć specjalistycznym środkiem oraz proporcjonalnie skrócić koronę drzewa.
- W obrębie korzeni drzew nie wskazane jest zagęszczanie gruntu, przede wszystkim walcowanie.
- W przypadku prowadzenia instalacji w obrębie brył korzeniowych, należy prowadzić je przepychem, tak aby ochronić jak największą ilość korzeni.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

Bieżące badania kontrolne obejmują sprawdzenie:

- Prawidłowości wykonanych zabezpieczeń
- Sprawdzaniu stanu zabezpieczonych drzew i krzewów.

Bieżące badania kontrolne powinny być wykonywane co kilka dni.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBM IARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla prac zabezpieczających zieleni jest komplet zabezpieczonej zieleni sąsiadującej bądź znajdującej się w obrębie prowadzonych robót budowlanych.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

Zabezpieczenie zieleni powyżej poziomu terenu wymaga odbioru Inspektora nadzoru przed rozpoczęciem robót budowlanych. Zabezpieczenie korzeni drzew kolidujących z Inwestycją wymaga bieżących odbiorów częściowych w trakcie postępu prac. Po zakończeniu prac budowlanych odbiorowi podlega stan zabezpieczonej zieleni oraz ewentualne prace pielęgnacyjne.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -03 - ROBOTY ZIEMNE

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZEŚĆ OGÓLNA .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.1.	Dokładność wykonania wykopów i nasypów .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.2.	Odwodnienia pasa robót ziemnych .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.3.	Odwodnienie wykopów .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.4.	Rowy .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.1.	Sprawdzenie odwodnienia .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.	Badania do odbioru korpusu ziemnego .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.1.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.2.	Szerokość korpusu ziemnego .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.3.	Szerokość dna rowów .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.4.	Rzędne korony korpusu ziemnego .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.5.	Pochylenie skarp .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.6.	Równość korony korpusu .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.7.	Równość skarp .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.8.	Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.2.9.	Zagęszczenie gruntu .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.3.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia**

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków..

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów jak również grunty nie przydatne do budowy należy niezwłocznie po wykonaniu wykopów wywieźć na odkład poza teren budowy w miejsce wskazane przez Inspektora.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Prace ziemne należy prowadzić z użyciem sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Wykopy w obrębie brył korzeniowych drzew należy prowadzić wyłącznie ręcznie.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00 Wymagania ogólne. Wykopane grunty przydatne do budowy nasypów jak również grunty nie przydatne do budowy należy niezwłocznie po wykonaniu wykopów wywieźć na odkład poza teren budowy w miejsce wskazane przez Inspektora.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

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

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

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

### **5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

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

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.3. Odwodnienie wykopów**

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

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

#### 5.4. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH

#### 6.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pktcie 5 oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### 6.2. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

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

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 50 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowu	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 25 m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnej powierzchni korpusu lub dna rowu	
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

##### 6.2.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.2.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.2.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.2.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.2.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.2.7. Równość skarp

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

#### 6.2.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

#### 6.2.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

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

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



Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływ na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu przestrzennego i m (metr bieżący) wykopu liniowego.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

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

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

NORMY:

- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opisgruntów
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-ISO10318:1993 Geotekstyli – Terminologia
- PN-EN-963:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenianawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -04 - PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	35
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	35
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	35
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	35
2.1.	Cement .....	35
2.2.	Grunty .....	36
2.3.	Kruszywa .....	36
2.4.	Woda .....	37
2.5.	Dodatki ulepszające .....	37
2.6.	Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem .....	37
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	38
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	38
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	39
5.1.	Warunki atmosferyczne .....	39
5.2.	Przygotowanie podłoża .....	39
5.3.	Projektowanie składu mieszanki gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem .....	39
5.4.	Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem .....	40
5.5.	Grubość warstwy .....	42
5.6.	Zagęszczanie .....	42
5.7.	Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem .....	43
5.8.	Odcinek próbny .....	43
5.9.	Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża .....	44
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	44
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	44
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	44
6.3.	Badania w czasie robót .....	44
6.3.1.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	44
6.3.2.	Uziarnienie gruntu lub kruszywa.....	45
6.3.3.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem.....	45
6.3.4.	Rozdrobnienie gruntu .....	45
6.3.5.	Jednorodność i głębokość wymieszania .....	45
6.3.6.	Zagęszczenie warstwy .....	46
6.3.7.	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża .....	46
6.3.8.	Wytrzymałość na ściskanie .....	46
6.3.9.	Mrozoodporność .....	46
6.3.10.	Badanie cementu .....	46
6.3.11.	Badanie wody.....	46
6.3.12.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa .....	46
6.4.	Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża .....	47

ST -04 – PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

---

6.4.1.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	47
6.4.2.	Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża .....	47
6.4.3.	Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.....	47
6.4.4.	Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża .....	47
6.4.5.	Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża .....	48
6.4.6.	Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża .....	48
6.4.7.	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża .....	48
6.5.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża .....	48
6.5.1.	Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.....	48
6.5.2.	Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża .....	48
6.5.3.	Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża .....	48
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....	49
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	49
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	49

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków..

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z podłożem z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m=2.5\text{MPa}$ .

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI

Materiały stosowane stabilizacji gruntu podano w dokumentacji projektowej. Wymagania dla materiałów podano poniżej:

### 2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5N, portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5N lub hutniczy CEM III klasy 32,5N wg PN-EN-197-1 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1 [11].

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5N
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Badania cementu należy

wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

## 2.2. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17]. Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w tab. 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17].

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie a) ziaren przechodzących przez sito # 50mm, % (mm), nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito # 25mm, % (mm), powyżej c) ziaren przechodzących przez sito # 4mm, % (mm), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002mm, % (mm), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2.	Granica płynności, % (mm), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3.	Wskaźnik plastyczności, % (mm), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (mm), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności 40 - 60% i wskaźniku plastyczności 15 - 30% mogą być stabilizowane cementem dla ulepszanego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym 20 - 50, wg BN-64/8931-01 [20]
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2mm - co najmniej 30%
- zawartości ziaren przechodzących przez sito 0,075mm - nie więcej niż 15%

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

## 2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne: piaski, pospółki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

ST -04 – PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: a) ziaren pozostających na sicie # 2mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0.5	PN-B-06714-12 [3]
4.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 6.2. niniejszej Specyfikacji.

Wszystkie kruszywa powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji zostaną odrzucone.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 [12]
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18]
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15]

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania
Dla stabilizacji $R_m = 2,5$ MPa		
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,0 – 1,6
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	1,5 – 2,5
3	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,6
Dla stabilizacji $R_m = 1,5$ MPa		
4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	-
5	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	0,5 – 1,5
6	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,6
Podbudowa pomocnicza dla KR4		
7	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,6 – 2,2
8	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	2,5 – 5,0
9	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,7

## 2.8. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM i atest producenta.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, należy stosować:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami
- spycharek, równiarek do spulchniania gruntu
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Prace w obrębie brył korzeniowych drzew należy prowadzić wyłącznie ręcznie.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

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

Transport cementu odbywać się musi w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniami zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonu - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi. Samochody charakteryzować powinny się dużą pojemnością. Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temperaturze poniżej +15°C i 20 minut przy temperaturze otoczenia 15-30°C. Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 20°C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST-03 "Roboty ziemne". Podłoże (grunt nasypowy lub warstwa mrozochronna) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### **5.3. Projektowanie składu mieszanki gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw i gruntu,



ST -04 – PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

- wyniki badań cementu według metod określonych w PN- EN-196-1,3,6,7,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 [8] oraz wymagań niniejszej Specyfikacji,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-88/B-32250.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- skład mieszanki (proporcje wagowe różnych składników),
- wymaganą zawartość cementu w mieszance,
- wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej gruntu z cementem,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008:2004 [6].
- Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw ulepszanego podłoża i podbudowy

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu	
		Ulepszone podłoże	Podbudowa pomocnicza
1	KR 2 - KR 6	8	-
2	KR 4	-	6

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, - 20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### 5.4. Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

##### Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejęciowych lub jednoprzejęciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

---

ST -04 – PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

---

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie.

Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie.

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

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości 30 - 40cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

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

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

#### **Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

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

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

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

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

### **5.5. Grubość warstwy**

Grubość poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Po tym czasie niedopuszczalny jest żaden ruch budowlany na powierzchni ułożonej warstwy aż do 7 dni od ułożenia.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i Specyfikacji.

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

### **5.7. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Warstwa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, i ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu.

### **5.8. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić 400 - 800m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### **5.9. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża**

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

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00

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

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić właściwości materiałów i sporządzić receptę zgodnie z wymaganiami punktu 2. i przedstawić Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych cementem podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy i ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600m <sup>2</sup>
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem		
3.	Rozdrobnienie gruntu 1)		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania 2)		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400m <sup>2</sup>
7.	Wytrzymałość na ściskanie- 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400m <sup>2</sup>
8.	Mrozoodporność 3)	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji pkt. 2.3. i 2.4.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

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

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min.

0,5m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

#### 6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża

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

#### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem.

Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012 [17]. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

#### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji tablicy 4.

#### 6.3.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

#### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża

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

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem.

Lp.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość ulepszanego podłoża 1) 2)	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
2.	Spadki poprzeczne 1) 2)	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
3.	Rzędne wysokościowe	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
4.	Ukształtowanie osi w planie 1) 2)	współrzędne osi ze skokiem wg Dokumentacji Projektowej
5.	Grubość 2)	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
6.	Równość podłużna	w sposób ciągły albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
7.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

1) Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru

2) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

##### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne wzmocnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm. W przypadku wąskich poszerzeń długość łąty należy dostosować do ich szerokości.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

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



#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi, po zagęszczeniu warstwy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża**

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża

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

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w Specyfikacji, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową

o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

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

## 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

Roboty związane z niniejszą specyfikacją uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

NORMY:

- PN-EN-196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN-196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN-196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN-196-7 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-76/B-06714-12Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-91/B-06714-15Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-78/B-06714-26Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-78/B-06714-28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.
- PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteri zgodności dot. cementów powszechnego użytku.
- PN-B-30020 Wapno.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.

ST -04 – PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

---

- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowejpopiołów lotnych z węgla kamiennego.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -05 - PODBUDOWA

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	52
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	52
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	52
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	52
2.1.	Uziarnienie kruszywa .....	52
2.2.	Właściwości kruszywa .....	53
2.3.	Materiał na warstwę odsączającą .....	54
2.4.	Materiał na warstwę odcinającą .....	54
2.5.	Materiały do ulepszania właściwości kruszyw.....	54
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	54
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	54
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	55
5.1.	Przygotowanie podłoża.....	55
5.2.	Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....	55
5.3.	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki.....	55
5.4.	Utrzymanie podbudowy .....	55
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	55
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	55
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	56
6.3.	Badania w czasie robót.....	56
6.3.1.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:.....	56
6.3.2.	Zagęszczenie podbudowy .....	56
6.4.	Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy .....	57
6.4.1.	Częstotliwość oraz zakres pomiarów.....	57
6.4.2.	Równość podbudowy .....	57
6.4.3.	Nośność podbudowy .....	57
6.4.4.	Spadki poprzeczne podbudowy .....	57
6.4.5.	Grubość podbudowy.....	57
6.5.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy .....	57
6.5.1.	Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy .....	57
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	57
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	57
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	58

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków..

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

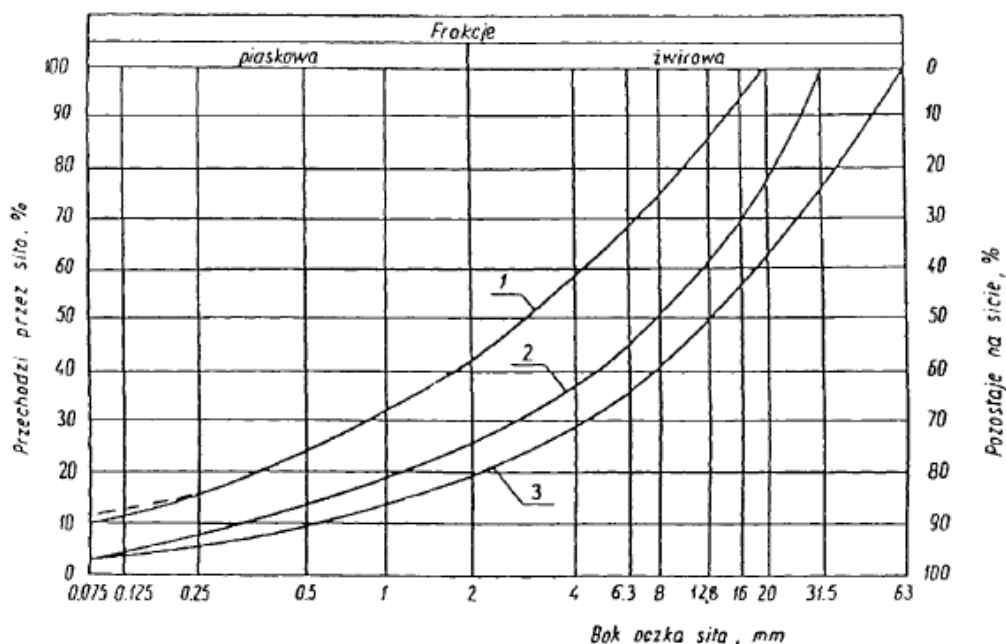
Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z podbudową.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI

Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w dokumentacji projektowej. Wymagania dla materiałów podano poniżej:

### 2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej (1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową; 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę))

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

## 2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad nicza	pomoc nicza	zasad nicza	pomoc nicza	zasad nicza	pomoc nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-06714-26 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [19]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42 [10]
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotu bębna w stosunku do ścieralności całkowitej, %, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S-06102 [15]
	a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> <sup>3</sup> 1,00 <sup>1)</sup>	80	60	80	60	80	60	
	b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> <sup>3</sup> 1,03 <sup>2)</sup>	120	-	120	-	120	-	

### **2.3. Materiał na warstwę odsączającą**

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

### **2.4. Materiał na warstwę odcinającą**

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],

### **2.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw**

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Wykopy w obrębie brył korzeniowych drzew należy prowadzić wyłącznie ręcznie.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

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

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłożem pod podbudowę jest podłoże z gruntu stabilizowanego cementem zgodnie z ST-04.

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej t.j 20 cm. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (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, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [22] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 10.

### **5.4. Utrzymanie podbudowy**

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

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

## 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na 1 badanie (m2)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10 000 m2	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab 1	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.3.2. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli ustalenie wskaźnika zagęszczenia nie jest możliwe ze względu na gruboziarnistość mieszanki zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [19]

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 2. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w <sub>noś</sub> nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E <sub>1</sub>	od drugiego obciążenia E <sub>2</sub>
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

##### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Cechy geometryczne podbudowy, zapewniające uzyskanie właściwej nawierzchni na poszerzeniu należy sprawdzić po jej wykonaniu.

##### **6.4.2. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04 [20] Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

##### **6.4.3. Nośność podbudowy**

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. □ 2,2

##### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne i podłużne podbudowy powinny być dostosowane do sytuacji wysokościowej poszerzenia.

##### **6.4.5. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej - 10%,

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

##### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

### **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00 Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

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

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY:

- PN-87/B-01100 Kruszywa naturalne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-78B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- PN-77B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-78B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-78B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
- PN-78B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-79B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- PN-88B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
- PN-76B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -06 - NAWIERZCHNIA

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	60
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	60
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	60
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	60
2.1.	Beton asfaltowy .....	60
2.2.	Asfalt lany .....	62
2.3.	Beton cementowy .....	64
2.4.	Kostka granitowa .....	66
2.5.	Krawężniki betonowe .....	67
2.6.	Kruszywo .....	67
2.7.	Woda .....	67
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	68
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	68
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	68
5.1.	Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	68
5.2.	Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	71
5.3.	Przygotowanie podłoża pod warstwę wiążącą .....	72
5.4.	Warunki przystąpienia do robót .....	72
5.5.	Zarób próbny (beton asfaltowy) .....	72
5.6.	Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego .....	73
5.7.	Przygotowanie podłoża pod warstwę ścieralną .....	73
5.8.	Zarób próbny (asfalt lany) .....	74
5.9.	Odcinek próbny (asfalt lany) .....	74
5.10.	Połączenie międzywarstwowe .....	75
5.11.	Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego .....	75
5.12.	Nawierzchnie z kostki kamiennej .....	76
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	78
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	78
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	78
6.3.	Badania w czasie robót (nawierzchnie asfaltowe) .....	78
6.4.	Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni asfaltowych .....	80
6.5.	Badania w czasie robót (kostka kamienna) .....	81
6.6.	Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni .....	82
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....	83
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	83
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	83

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków..

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót nawierzchniowych.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI

### 2.1. Beton asfaltowy

Należy stosować beton asfaltowy AC 11 W, AC 16 P według WT-2.

#### Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych. Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
				20/30	35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE						
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	20÷30	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427 [22]	55÷63	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN 22592	240	240	230

ST -06 – NAWIERZCHNIA

	nie mniej niż		[62]			
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	55	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	57	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE						
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### **Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

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

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

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

### **Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **2.2. Asfalt lany**

Warstwę ścieralną alejek należy wykonać z asfaltu lanego MA 8.

### **Lepiszcz asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 3. Oprócz

lepiszcz wymienionych w tablicy 3 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych. Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2 (pkt. 2.1.).

Tablica 3. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy z asfaltu lanego

Kategoria ruchu	Mieszanka MA	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1÷ KR2	MA 51) MA 8, M A 11	20/30, 35/50 Wielorodzajowy 35/50	-

### Kruszywo

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.1.

### Środek adhezyjny

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.1.

### Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.1.

### Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4. Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego można również stosować kruszywo drobne.

Tablica 4. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego [65]

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1	Kruszywo drobne	2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [5]	4.1.3	G <sub>F</sub> 85	kat. G <sub>C</sub> 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1 [5]	4.1.6	kat. f <sub>3</sub>	kat. f <sub>0,5</sub>
Kanciastość kruszywa	PN-EN 933-6 [9]	4.1.10	E <sub>cs</sub> Deklarowana	-
Odporność na pole-rowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [18]	4.2.3	-	kat. PSV <sub>44</sub> odporność ≥ 44%



ST -06 – NAWIERZCHNIA

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 [16]	4.3.1	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2 [25]	4.5.3	kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2mm powinna wynosić $\leq 0,1$ % (mm)
Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości.			

### 2.3. Beton cementowy

Nawierzchnię placu składowego wykonać z betonu cementowego C30/37.

#### Cement

Do betonu nawierzchniowego klasy C30/37 należy zastosować cement portlandzki lub cement portlandzki z dodatkami klasy 42,5N -NA (niskoalkaliczny lub w przypadku kruszywa o reaktywności alkalicznej równej „0” można stosować inny cement) spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 dla cementu klasy 42,5.

Przechowywanie cementu i jego transport nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w powyższej normie dla danego rodzaju i klasy cementu.

#### Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo drobne (piasek i piasek łamany uszlachetniony) i grube (łamane), według PN-EN 12620:2004 i spełniające wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej.

Do betonu nawierzchniowego klasy C30/37 należy stosować:

- kruszywo grube Gc85/20 (bazaltowe lub granitowe)
- kruszywo drobne Gf85(piasek i piasek łamany uszlachetniony).

Kruszywo grube powinno składać się z dwóch frakcji kruszywa (d/D) 2/8 i 8/16 oraz musi spełniać następujące wymagania:

- maksymalny wymiar ziarn kruszywa 16mm
- uziarnienie kategorii Gc85/20
- kształt ziaren (wskaźnik płaskości) FI 15
- kształt kruszywa SI 15
- zawartość pyłów dla kruszywa 2/8 – < 1,5%; dla kruszywa 8/16 – < 1,0%
- nasiąkliwość WA24 <1,5
- stopień reaktywności alkaliczno-krzemionkowej <0,6
- odporność na rozdrabnianie/kruszenie nie więcej niż LA 15
- kategoria maksymalnych wartości na uderzenia SZ 18
- odporność na ścieranie dla kruszywa 2/8 – MDE nie więcej niż 25, dla kruszywa 8/16 MDE nie więcej niż 15

- polerowalność PSV > 44
- ścieralność powierzchniowa AAV 10
- mrozoodporność F1
- mrozoodporności (1%NaCl) <0,6
- mrozoodporność w MgSO<sub>4</sub> – MS18
- zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie AS0,2
- zawartość siarki całkowitej S <1%
- jakość pyłów musi spełniać wartość progową
- zawartość węglowodorów poliaromatycznych <0,5
- zawartość substancji niebezpiecznych – zgodna z warunkami dopuszczalnymi przez aktualnie obowiązujące przepisy prawne
- promieniotwórczość f <0,35; Bq/kg<18
- straty prażenia SP < 1,8%
- odporność na szok termiczny < 1,3%
- zawartość węglanów < 0,6%
- stałość objętości/skurcz przy wysychaniu WS<0,05
- kruszywo powinno być wolne od substancji organicznych

Pozostałe parametry kruszywa powinny być tak dobrane aby beton spełniał wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003 jak również wymagania dla betonu i gotowej nawierzchni zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej.

Kruszywo drobne (frakcja 0/2) powinno spełniać następujące wymagania:

- wymiar ziaren d/D = 0/2
- uziarnienie Gf 85
- zawartość drobnych cząstek SE > 60
- jakość pyłów powinna spełniać wartość progową
- zawartość pyłów f 3
- kruszywo powinno być wolne od substancji organicznych
- nasiąkliwość WA24 < 2,0
- zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie AS <1%
- zawartość siarki całkowitej <1%
- zawartość węglowodorów poliaromatycznych WWA < 0,5
- zawartość substancji niebezpiecznych – zgodna z warunkami dopuszczalnymi przez aktualnie obowiązujące przepisy prawne
- promieniotwórczość f < 0,35; Bq/kg <18
- straty prażenia SP<1%
- zawartość węglanów <0,5%

Pozostałe parametry kruszywa powinny być tak dobrane aby beton spełniał wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003 jak również wymagania dla betonu i gotowej nawierzchni zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej.

### **Woda**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm PN-C-04630:1975 i

PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania oraz spełnienia wymagań zawartych w wyżej wymienionych normach.

### **Domieszki napowietrzające**

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z normami PN-EN 206-1:2003 oraz PN-EN 12350-7:2001.

### **Masy zalewowe**

Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną lub deklarację zgodności w powołaniu na aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne. Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04.

### **Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej**

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

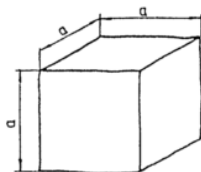
- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985,
- folie z tworzyw sztucznych,
- kruszywo drobne (piasek) i woda.

## **2.4. Kostka granitowa**

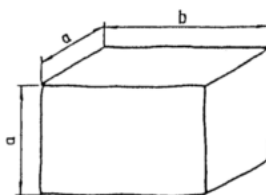
Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026.

Należy stosować kostkę granitową regularną. Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu. Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.



A – normalna



B – łącznikowa

### Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 5.

Tablica 5. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

### 2.5. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe uliczne i drogowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych, powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 [17] i wg BN-80/6775-03/01 [16].

### 2.6. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

### 2.7. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

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

### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

#### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

#### **Beton asfaltowy**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6

Właściwość	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2	
	od	do	od	do
Wymiar sita #, [mm]				
31,5	-	-	-	-
22,4	-	-	100	-
16	100	-	90	100
11,2	90	100	65	80
8	60	85	-	-
2	30	55	25	55
0,125	6	24	5	15
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	Bmin4,6		Bmin4,4	

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 4	Vmin 3,0 Vmax 6,0	Vmin 3,0 Vmax 6,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 5	VFBmin 65 VFBmin 80	VFBmin 60 VFBmin 80
Zawartość wolnych przestrzeni mieszanki mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 5	VMamin 14	VMamin 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 przechowywanie w 40°C z jednym cyklem	ITSR80	ITSR80

ST -06 – NAWIERZCHNIA

		zamrażania, a) badanie w 25°C		
--	--	----------------------------------	--	--

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### Asfalt lany

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Insektorowi nadzoru/Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (MA 8, MA11). Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ścieralnej i wiążącej nawierzchni mostowych, KR1÷KR6 podane są w tablicy 9.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy ścieralnej lub wiążącej dla KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	MA 5 <sup>1)</sup>		MA 8		MA 11	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	85
5,6	90	100	70	90	-	-
2	55	65	50	60	45	55
	27		25	40	22	35
0,063	24,0	32,0	22,0	30,0	20,0	28,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	B <sub>min 6,8</sub>		B <sub>min 6,8</sub>		B <sub>min 6,5</sub>	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania:

<sup>1)</sup> Tylko do warstwy ścieralnej, np. w ścieku przykrawężnikowym

Tablica 9. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ścieralnej i wiążącej nawierzchni mostowych, dla KR1÷ KR6 [65]

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷KR2	KR3÷KR6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108 (D.5.1)	$I_{min} 1,0$ $I_{max} 4,0$ $I_{NC} 0,6$	$I_{min} 1,0$ $I_{max} 3,0$ $I_{NC} 0,4$ $I_{NC} 0,6$ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomeroasfaltowym.

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $200^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 20/30 i  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50 oraz  $180^{\circ}\text{C}$  dla polimeroasfaltu drogowego PMB 25/55-60.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki MA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 20/30	od 210 do 230
Asfalt 35/50	od 200 do 230
Wielorodzajowy 35/50	od 200 do 230
PMB 25/55-60	od 180 do 230



Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż 230°C ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### **5.3. Przygotowanie podłoża pod warstwę wiążącą**

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

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego należy wykonać pionową regulację wjazdów studni ks. Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **5.4. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 100 C dla wykonywanej warstwy grubości 3cm i 4cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

### **5.5. Zarób próbny (beton asfaltowy)**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 11

Tablica 11 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
		KR 2
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	$\pm 4,0$
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

## 5.6. Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

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 30/50                      130o C,
- dla asfaltu 50/70                        125o C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. 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 15 cm. 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-kauczkową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 5.7. Przygotowanie podłoża pod warstwę ścieralną

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z asfaltu lanego powinno być na całej powierzchni: ustabilizowane i nośne, czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, wyprofilowane, równe i bez kolein, suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### **5.8. Zarób próbny (asfalt lany)**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektorem nadzoru/Zamawiający podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.9. Odcinek próbny (asfalt lany)**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z asfaltu lanego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem nadzoru/Zamawiającym. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

## 5.10. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

W przypadku układania warstwy ścieralnej z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

## 5.11. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.7. i 5.10.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna asfalt lany	0	+5
Warstwa wiążąca i ścieralna na mostach	+5	+10
Naprawa nawierzchni asfaltem lanym	- 2	0

Tablica 13. Właściwości warstwy MA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
MA 5, KR1÷KR6	2,0 ÷ 3,0	-	-
MA 8, KR1÷KR6	2,5 ÷ 3,5	-	-
MA 11, KR1÷KR6	3,5 ÷ 4,0	-	-

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Asfalt lany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

## 5.12. Nawierzchnie z kostki kamiennej

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera.

Kostkę regularną należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi alejki zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu

spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

- b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

- c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

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

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

### **6.3. Badania w czasie robót (nawierzchnie asfaltowe)**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 14

Tablica 14 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu (penetracja oraz temperatura mięknięcia)	dla każdej dostawy (cysterny)
3a	Właściwości asfaltu (badanie pełne)	raz badanie pełne
4	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
4a	Właściwości wypełniacza (badanie pełne)	raz badanie pełne
5	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren nieforemnych)	1 na 100 Mg i przy każdej zmianie
5a	Właściwości kruszywa (badanie pełne)	raz badanie pełne
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
10	Stabilność i odkształcenie wg Marshalla	jeden raz dziennie
11	Moduł sztywności	jeden raz na trzy dni
12	Wiercenia próbek dla kontroli zagęszczenia oraz wolnej przestrzeni w warstwie	dwie próbki na każdej jezdni

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. 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 ST. Temperaturę mieszanki należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.



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.

#### **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni asfaltowych**

##### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 15

Tablica 15 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 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy (osi i krawędzi podłużnych)	co 20 m – na odcinkach prostych co 10 m – na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie	co 20 m
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
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 +5 cm. 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 5 cm.

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  $\pm 2$  mm.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10 \%$ .

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 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni nie powinna wystawać ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia 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 ST i receptie laboratoryjnej.

## **6.5. Badania w czasie robót (kostka kamienna)**

### **6.5.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.

### **6.5.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubiecie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15cm ubijaka o masie 25kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

### **6.5.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około

10cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

## **6.6. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

### **6.6.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0cm.

### **6.6.2. Spadki poprzeczne**

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

### **6.6.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i -2cm.

### **6.6.4. Ukształtowanie osi**

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

### **6.6.5. Szerokość nawierzchni**

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

### **6.6.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$ cm.

### **6.6.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 16.

Tablica 16. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety

3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1km

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

## 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

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

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

NORMY:

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013 : 1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014 : 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnią ulepszoną.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

ST -06 – NAWIERZCHNIA

---

PN-EN-197-1/A3:2007	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-19707:2003/Az1:2006	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 13139:2003/AC:2004	Kruszywa do zapraw.
PN-EN 12620/AC:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
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
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### ST -07 - ROBOTY ŻELBETOWE

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	86
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	86
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	86
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	86
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń .....	86
2.2.	Szalowanie .....	86
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	89
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	90
4.1.	Transport zbrojenia .....	90
4.2.	Transport mieszanki betonowej.....	90
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	90
5.1.	Wymagania ogólne.....	90
5.2.	Wykonanie deskowania .....	91
5.3.	Przygotowanie zbrojenia .....	92
5.3.1.	Czyszczenie prętów.....	92
5.3.2.	Prostowanie prętów .....	92
5.3.3.	Cięcie prętów zbrojeniowych.....	92
5.3.4.	Odgięcia prętów, haki.....	92
5.3.5.	Montaż zbrojenia.....	93
5.4.	Wytwarzanie mieszanki betonowej .....	94
5.5.	Betonowanie konstrukcji.....	94
5.5.1.	Układanie mieszanki betonowej .....	94
5.5.2.	Zagęszczanie betonu .....	95
5.5.3.	Przerwy w betonowaniu .....	95
5.5.4.	Pielęgnacja betonu .....	96
5.5.5.	Wykończenie powierzchni betonu .....	97
5.5.6.	Usuwanie deskowań.....	97
5.5.7.	Wykonanie podbetonu .....	98
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIÓREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	98
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	98
6.2.	Badania kontrolne zbrojenia .....	98
6.3.	Badania kontrolne betonu .....	99
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	100
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	100
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	101

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych żelbetowych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowych i podkładów betonowych czasie budowy i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej lub jej kupno z betoniarni
- wykonanie deskowań wraz z usztywnieniem
- przygotowanie zbrojenia
- montażem zbrojenia
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu
- kontrolą jakości robót i materiałów
- Podmiotowe czynności mają na celu wykonanie:
- betonów podkładowych w tym podkład pod zbiorniki retencyjne
- bloków fundamentowych i płyt biegowych schodów
- bloków fundamentowych pod punkty poboru wody

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w ST-00.

### 2.2. Szalowanie

Materiały do wyrobu szalunków

- deski i sklejki używane przy deskowaniu
- metalowe formy kształtowe - miejscach gdzie jest to potrzebne;

- łączenie deskowań: złącza usuwalne lub na zatrzaskach metalowych o stałej lub zmiennej długości, nie posiadające elementów pozostawiających w powierzchni betonu otworów o średnicy większej niż 25 mm

### 2.3. Wymagania dotyczące betonu

Klasy betonów stosowane w konstrukcji obiektu:

- C16/20 (B20) – konstrukcja schodów i fundamentu punktu poboru wody
- C10/15 (B15) – podbeton i podkład

Beton stosowany w trakcie realizacji prac musi spełniać następujące wymagania:

- Nasiąkliwość do 5% - badanie wg normy PN-B-06250
- Mrozoodporność – ubytek masy nie większy niż 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania – badanie wg normy PN-B-06250
- Wskaźnik wodno-cementowy ma być mniejszy od 0.5

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga ono zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej określa się w następująco:

- Z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w.c (mniejszych i większych o wartości przewidzianej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parama teru A podawanego w literaturze fachowej.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż +10°), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1.3 RbG.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- Wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających



ST -07 – ROBOTY ŻELBETOWE

---

- Wartości 3.5-5.5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm
- Wartości 4.5-6.5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w norie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- Metoda Ve-Be
- Metoda stożka obadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 nie mogą przekraczać:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika V0Be
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym

#### **2.4. Wymagania dotyczące stali**

Przyjęto stal zbrojeniowa klasy A-III RB400 jako zbrojenie główne i rozdzielcze. Klasa i gatunek stali zbrojeniowej wg normy PN-89/H-84023/6.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

##### Wady powierzchniowe:

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zwalcowania, wytrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wg niecienienia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:

- Mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich
- Nie przekraczają 0.5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0.7mm dla prętów o większych średnicach.

##### Odbiór stali na budowie:

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w którym powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązałka stali. Atest ten powinien zawierać:

- Znak wytwórcy
- Średnicę nominalną
- Numer wyrobu lub partii
- Znak obróbki cieplnej

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki lub kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- Na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń
- Odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali podanych w normach krajowych
- Pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5mm na 1m długości pręta.

Magazynowanie stali zbrojeniowej:

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Badanie stali na budowie:

Dostarczoną na budowę partię stali do zrobienia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- Nie ma zaświadczenia jakości (atestu)
- Nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych
- Stal pęka przy gięciu

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

Drut montażowy:

Do montażu prętów zbrojeniowych należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

Podkładki dystansowe:

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Zabrania się stosowania podkładek z fragmentów cegieł, gruzu kamieni itp.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Do wykonania robót betonowych i żelbetowych należy używać następującego sprzętu:

- betoniarek do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o
- konsystencji gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne/ buławy/ i powierzchniowe
- zacieraczki do betonu
- deskowania inwentaryzowane metalowe lub drewniane z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych, takich jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- żuraw samochodowy
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej tj: prościarka, giętarka, nożyce

- mechaniczne

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

### **4.1. Transport zbrojenia**

Elementy zbrojenia przewożone za pomocą dźwigów lub żurawi powinny być zawieszone w sposób stabilny oraz zabezpieczone przed wysunięciem się. W przypadku prętów dostarczonych luzem na budowę należy odgięte pręty dostarczyć w paczkach z podaniem ich charakterystyki na trwałych przywieszkach.

Przemieszczane elementy zbrojenia należy opuszczać i układać ostrożnie. Rzucanie elementów zbrojenia jest zabronione.

### **4.2. Transport mieszanki betonowej**

Środki transportu mieszanki betonowej nie powinny powodować :

- naruszenia jednorodności mieszania ( segregacji składników)
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostosowania się do niej opadów atmosferycznych, ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy , ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.
- zanieczyszczenia
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi

Beton powinien być dostarczony i wbudowany w ciągu 1 godziny po wyprodukowaniu, przetransportowany przy użyciu samochodów-betoniarek. Użycie domieszek redukujących ilość wody oraz opóźniających wiązanie może zmienić wymieniony powyżej czas. Wymaga ono akceptacji wytwórcy betonu i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Transport mieszanki betonowej powinien być dokonywany w sposób określony w instrukcji producenta danego urządzenia

Do transportu mieszanki betonowej i cementu luzem należy stosować specjalistyczne pojazdy do tego przystosowane. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- Przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- Prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.
- Prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, rur itp.)
- Gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

## **5.2. Wykonanie deskowania**

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory w konstrukcji i

osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

### **5.3. Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postawieniami normy PN-B-03264:2002.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawac lub łączyć specjalnymi zaciskami. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w normie PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **5.3.1. Czyszczenie prętów**

Pręty prze użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć tylko strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne metody czyszczenia stali zbrojeniowej pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **5.3.2. Prostowanie prętów**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków i ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### **5.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### **5.3.4. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpienie używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S 10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o większej średnicy powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

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

#### 5.3.5. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej lub oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 5 cm – dla zbrojenia fundamentów
- 3 cm dla zbrojenia głównego elementów nadziemnych

Układanie zbrojenie bezpośredni na deskowaniu i podnoszenie Ne odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Pręty zbrojenie należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

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

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów na przemian.

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, przy zachowaniu n/w warunków:

- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i obiorze deskowań
- Nie należy podwieszać i mocować zbrojenia do deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych
- Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu

- Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie
- Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

#### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

##### Dozowanie składników:

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością

- $\pm 2\%$  przy dozowaniu cementu i wody
- $\pm 3\%$  przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczanie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

#### **5.5. Betonowanie konstrukcji**

##### **5.5.1. Układanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnienie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0.75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3.0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8.0m)

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny
- mieszankę należy zagęszczać wibratorami wglębnymi, warstwami o maksymalnej grubości 40 cm.
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górami i dołem należy stosować belki wibracyjne.

#### 5.5.2. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu betonu należy przestrzegać następujących zasad:

Wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,

Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

#### 5.5.3. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,



- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż +35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. W takim przypadku należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### 5.5.4. Pielęgnacja betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a następnie co najmniej po 3 razy na dobę.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i organiami przynajmniej do chwili uzyskania przez Eton wytrzymałości 15MPa..

#### 5.5.5. Wykończenie powierzchni betonu

Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 3cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 3cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany elementu,
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

#### 5.5.6. Usuwanie deskowań

Usunięci deskowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nie niszczącymi metodami badań.

Usuwanie deskowań powinno być przeprowadzone w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowywanych konstrukcji oraz elementów deskowań.

Po usunięciu deskowań należy przestrzegać następujących zasad:

- Usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie
- Usunięcie nośnego deskowanie konstrukcji żelbetowych dopuszcza się o osiągnięciu przez beton:
  - Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych w okresie letnim – 15MPa w płytach i 2MPa w fundamentach

- Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie obniżonych temperatur – 17.5 MPa w płytach i 10MPa w fundamentach
- Deski inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu.

#### 5.5.7. Wykonanie podbetonu

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

## 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 p.6

### 6.2. Badania kontrolne zbrojenia

Sprawdzenie prawidłowości wykonania konstrukcji żelbetowej w trakcie odbiorów częściowych przed zakryciem, sprawdzenie jakości materiałów i elementów, zachowanie zaleceń technologicznych i zgodności z projektem.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- Sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów i masy wg normy PN-H-93215
- Próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1
- Próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408

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

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

- Otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny
- Rozstaw prętów w świetle: 10 mm
- Odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$  mm
- Długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$  mm
- Miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$  mm

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenie głównego nie powinno przekraczać 3%
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie
- Różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0.5$  cm
- Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

### **6.3. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazują niższą od przewidywanej dla dane klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganiom danej klasy betonu.

W przypadku nie spełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgoda Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości na ściskanie w okresie krótszym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratorium, inne uprawnione lub pozyskanie betonu od producenta betonu zapewniającego wykonanie badań w odpowiedniej częstotliwości) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenia, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Jednostkami obmiaru są:

- 1 m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji żelbetowej
- 1 m<sup>3</sup> wykonanego podbetonu
- 1 kg wykonanego zbrojenia

Do obliczania należności za wykonane zbrojenie przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego uzbrojenie tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

Odbiorom częściowym podlegają poszczególne etapy prac niezbędnych do zrealizowania zakresu przewidzianego Dokumentacją Projektową.

- montaż zbrojenia
- betonowanie

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- szczelności dla elementów, których szczelność jest wymagana
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń
- gładkości powierzchni - łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni elementu, stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2mm zaprawione masą asfaltową , prawidłowości zamontowania elementów stalowych/marek, przejść przez ściany itp.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY:

- PN/JEC 364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-63/B - 06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-85/B - 23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- PN-86/B - 06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-88/B - 06250 Beton zwykły.
- PN-86/B - 06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-88/B - 30000 Cement portlandzki.
- PN-88/B - 06250 Beton konstrukcyjny.
- PN-89/B - 30016 Cement specjalne. Cement hydrotechniczny'
- PN-70/B - 8933-03 Podbudowa z chudego betonu
- PN-79/B - 06711 Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
- PN-82/H - 93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-88/B - 04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych..
- PN-88/B - 6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-88/B - 32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-76/B - 03001 Konstrukcje i podłoża budowli.
- PN-87/B - 03002 Konstrukcje murowe.
- PN-8 I/B - 03020 Posadowienie bezpośrednio budowli.
- PN-85/B - 10702 Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ISO4464: 1994 Tolerancja w budownictwie, związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.
- PN-ISO3443-8: 1994 Tolerancja w budownictwie - Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
- PN-85/B - 04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-85/B - 01810 Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej.
- PN-8 I/C - 89032 Oznaczenie chłonności wody. badania elektrochemiczne.
- PN-83/C - 89031 Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.
- PN-79/C - 89027 Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.
- PN-8 I/C – 89034 Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### **ST -08** **- INSTALACJA WODNA**

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	103
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	103
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	103
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	103
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	103
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	103
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	103
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	105
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	105
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	106
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	106

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia**

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót dotyczących instalacji wodnej.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Do rozbudowy instalacji wodnej należy stosować rury z PE zgodnie z dokumentacją projektową (PE100 SDR17 25x2,0).

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Do wykonania robót związanych z zewnętrzną instalacją wodną należy używać ręcznych narzędzi do robót instalacyjno-montażowych., zgrzewarki do rur PE.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przewód wodociągowy układać na zagęszczonej obsypce piaskowej na głębokości 160cm w stosunku do terenu. Przewód należy obsypać do wysokości 20cm piaskiem i piasek zagęścić.

Montaż przewodów wykonać zgodnie z Instrukcją wykonywania i odbioru zewnętrznych przewodów z PE. Tyczenie w terenie przyłączy powinien dokonać uprawniony geodeta. Wykopy pod montaż rur w terenie zabudowanym należy wykonać jako wąsko przestrzenne umocnione wypraskami. Wykop powinien być zabezpieczony barierką a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi. Szalowanie i wyparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę głębienia wykopu. Jeżeli w dnie wykopu występują grunty gliniaste, kamienie, należy wykonać podsypkę rur z piasku. Wysokość podsypki powinna



wynosić 20 cm. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy 30 centymetrów powyżej wierzchu rury. Pozostałą część wykopu wypełnia się gruntem rodzimym w którym nie mogą być duże kamienie, betony, itp. Rury należy montować w gruncie suchym. W przypadku napływu wód gruntowych wykop należy osuszyć.

Rurociąg należy wykonać od najniższego punktu i układać zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-10736 i PN-S-02205. Na całej długości rurociągu układać w wykopie wąskoprzestrzennym szalowanym. W czasie montażu rurociągu w wykopach, ściany wykopów powinny być umocnione zgodnie z PN-B-10736:1999 r. Wykopy winny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać odkrywki i zniwelować rzędne posadowienia.

Trasowanie sieci powinien przeprowadzić uprawniony geodeta zgodnie z pomiarami zaznaczonymi na planach.

W przypadku stwierdzenia, że zwierciadło wód gruntowych występuje powyżej poziomu posadowienia rurociągu należy przewidzieć odwodnienie wykopu.

W budowie kanałów kanalizacyjnych mają zastosowanie wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone. Z uwagi na własności fizyczno-mechaniczne rur z PVC, układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Ułożenie przewodów wymaga uprzedniego przygotowania podłoża, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej dla rury kanałowej. Rury należy układać na podłożu z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego, wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Układanie rur na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym.

Budowę kanalizacji rozpoczyna się od punktów węzłowych (studzienek kanalizacyjnych) z obsadzonymi, zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi dla rur z PVC. Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rura wymaga podbicia piaskiem na całej długości.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ok. 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości, nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim deklek.

Ułożony odcinek rury kanałowej (po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku) wymaga ustabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm). Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności łączy danego odcinka.

Zasyp kanału w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury kanałowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej (bez odcinków na złączach),
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym bez kamieni, warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

W nawiązaniu do warunków pracy rur kanałowych z PVC pod wpływem obciążenia gruntem, na wytrzymałość układanych rur zasadniczy wpływ ma zarówno rodzaj obsypki ochronnej rury, zasypki wykopu jak też stopień ich zagęszczenia.

Warstwę ochronną rury kanałowej wykonuje się z piasku syckiego, drobno, średnio, lub gruboziarnistego, bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być prowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego szalowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Najistotniejszym jest zagęszczenie gruntu, które zaleca się wykonywać podbijakami z drewna twardego. Stosowanie ubijaków metalowych czy mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ok. 10 cm od rury. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy kanałowej może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30 cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Nad rurociągiem w odległości 40cm nad nimi należy ułożyć taśmę znakującą koloru niebieskiego z napisem „woda”.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 p.6

Po zakończeniu robót budowlano – montażowych rurociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $P_{pr}=0,85$  MPa oraz dokonać odbioru technicznego i końcowego w obecności przedstawiciela inwestora, wykonawczy i MPWiK.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m (metr bieżący) wykonanej instalacji wodociągowej i 1 szt (sztuka) wykonanego i zamontowanego punktu czerpalnego wody

## 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

Po zakończeniu robót budowlano – montażowych rurociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $P_{pr}=0,85$  MPa oraz dokonać odbioru technicznego i końcowego w obecności przedstawiciela inwestora, wykonawczy i MPWiK.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

NORMY:

- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowa. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- PN-76/C-89202 Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwów walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowa. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 100. Wymiary.
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowa typ 100. Wymagania techniczne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST -09  
- KANALIZACJA DESZCZOWA**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	108
1.1.	Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	108
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	108
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI .....	108
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	108
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	109
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	109
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH .....	110
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	110
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	110
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	111

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia**

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa i rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z rozbudową zewnętrznych instalacji wodociągowej i elektrycznej, rozbudową i przebudową zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej i kanalizacji ogólnospławnej na Cmentarzu Podgórskim w Krakowie przy ul. Wapiennej 13, działka nr 12/3 obr. 29 Podgórze.

Zamawiający: Gmina Miejska Kraków – Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, ul. Rakowicka 26, 30-544 Kraków.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót dotyczących kanalizacji deszczowej.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIA I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Całość kanalizacji deszczowej poza odcinkami „A.SK5 – Punkt Włączenia” oraz „S8 – Studnia Istniejąca” projektuje się z rur PCV-U SDR 34 firmy Wawin kielichowych, łączonych na uszczelki. Kanalizację na w/w odcinkach należy wykonać z rur kamionkowych dn200.

Studnie za zbiornikami retencyjnymi należy wykonać jako betonowe o średnicy Ø1000 oraz 1500.

Studnie przed zbiornikami retencyjnymi należy wykonać w systemie Wawin Tegra o średnicach Ø600 oraz Ø1000.

Dla studzienek przewiduje się montaż pokryw żeliwnych ze stożkiem żelbetowym klasy B125. Regulację wysokościową wjazdu studni do niwelety nawierzchni wykonać za pomocą pierścieni dystansowych. Studnie zlokalizowane w drodze i chodniku zamknąć wjazdami typu ciężkiego.

Zbiornik retencyjny wykonać z elementów prefabrykowanych z odpornością statyczną zgodną dla przewidzianego obciążenia.

Wpusty deszczowe wykonać z osadnikiem o minimalnej głębokości osadczej wynoszącej 80cm i klasą obciążenia B125.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

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

- koparka gąsienicowa
- samochód dostawczy

- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- spycharka gąsienicowa
- żuraw samojezdny kołowy
- piła tarczowa
- sprężarka przewoźna spalinowa
- ubijak spalinowy
- wibrator powierzchniowy
- wyciąg
- zagęszczarka wibracyjna

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenów sąsiednich, uzyskania zezwoleń na czasowe zajęcie pasa drogowego i zapewnienia możliwości transportu prefabrykowanych elementów zbiorników retencyjnych.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Kanały wykonane będą w wykopach wąskoprzestrzennych o szerokości dna dla  $\varnothing 150$  - 1,20 m. Umocnienie ścian wykopu proponuje się wykonać z wyprasek stalowych na ściany oraz kształtowników stalowych na rozpory poziome i pionowe. Dno wykopu nie może być przemarznęte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych głazów. Powinno być wyrównane do właściwej wysokości i posiadać odpowiednie nachylenie. Rury układać na podłożu żwirowo - piaskowym o grubości warstwy 15 cm. Kąt osadzenia rury 90 stopni.

Układanie, montaż i uszczelnienie zgodnie z instrukcją montażu.

Zasyp wykopu wykonywać ze szczególną ostrożnością w dolnej części wykopu. Należy podsypać rurę z boków dobrze ubijając grunt piaszczysty warstwami co 20 cm do wysokości 30 cm ponad lico rury. Zasyp wykopu do poziomu podbudowy gruntem niewysadzinowym o WP > 35 zagęszczonym warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg. normy BN-83/8836-02 pt. „Roboty ziemne”. Należy wykonać badania sypkiego gruntu rodzimego celem stwierdzenia jego przydatności do wykonania zasypu. W przypadku, gdy grunt będzie się nadawał do zagęszczenia należy go wykorzystać do wykonania zasypu. Jeśli grunt rodzimy nie spełni wymagań zakłada się 100% wymianę gruntu. Do kosztorysu zakłada się 90% wymianę gruntu.

Po wykonaniu robót nawierzchnie dróg należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Układanie, montaż i uszczelnienie zgodnie z instrukcją montażu. Roboty ziemne na całej długości wykonywane będą w 80 % mechanicznie i w 20% ręcznie.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 p.6

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

Po zakończeniu robót budowlano – montażowych rurociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $P_{pr}=0,85$  MPa oraz dokonać odbioru technicznego i końcowego w obecności przedstawiciela inwestora, wykonawczy i MPWiK.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest

- m (metr bieżący) wykonanej instalacji kanalizacji deszczowej
- szt (sztuka) zamontowanej studni
- szt (sztuka) zamontowanego wpustu ulicznego
- szt (sztuka) zbiornika retencyjnego

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru podano w ST – 00Wymagania ogólne. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie wpisów do dziennika budowy.

Po zakończeniu robót budowlano – montażowych rurociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $P_{pr}=0,85$  MPa oraz dokonać odbioru technicznego i końcowego w obecności przedstawiciela inwestora, wykonawczy i MPWiK.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY:

- PN-B-06712                      Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-11111                    Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-11112                    Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-14501                    Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-C-96177                    Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- PN-H-74051-00                Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74051-01                Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).
- PN-H-74051-02                Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
- PN-H-74080-01                Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
- PN-EN-124-2000                Włazy żeliwne typu ciężkiego.
- PN-H-74086                    Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- BN-88/6731-08                Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-62/673 8-03,04,07        Beton hydrotechniczny.
- BN-86/8971-08                Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-74/C-89204                Rury ciśnieniowe z niepastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
- BN-86/8971-06.00, 01        Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”