

Adnotacje urzędowe:

Nazwa i adres Inwestora:



Dyrekcja  
Rozbudowy  
Miasta Gdańska

**Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska**  
ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk

Nazwa i adres Jednostki Projektowej:



**KONFIG**  
**Projektowanie i doradztwo techniczne**  
siedziba: ul. Porębskiego 33 lok.1, 80-180 Gdańsk  
biuro: ul. Świętokrzyska 51 lok. 4, 80-180 Gdańsk  
tel. 533 057 058 / 729 057 058

Stadium projektu:

-

Zamierzenie budowlane / Obiekt budowlany:

**Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku  
– Budżet Obywatelski 2019**

Jednostka ewidencyjna, obręby i nr ewidencyjne działek:

Jedn. ewid. 226101\_1, obr. 303, dz. 601

Nazwa teczki/ Nazwa opracowania:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża:		Konstrukcyjno-budowlana		Kod CPV:		45100000-8 45200000-9 37500000-3	
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Specjalność i nr uprawnień:		Podpis:			
Główny Projektant	inż. Bartłomiej Figur	POM/0087/POOK/07 spec. konstr. – bud.					
Opracowanie		-					
Nr sprawy: <b>212/2019-I/PU/112/19</b>		Data opracowania:		Kategoria obiektu:		Nr egz.:	
Nr archiwalny: <b>17/2019</b>		<b>09.2019 r.</b>		<b>VIII</b>			



## SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<b>0.0</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>5</b>
<b>1.0</b>	<b>WYCINKA ZIELENI, CIĘCIA PIELEGNACYJNE ORAZ ZABEZPIECZENIE DRZEW I KRZEWÓW.....</b>	<b>19</b>
<b>2.0</b>	<b>ROBOTY ROZBIÓRKOWE / DEMONTAŻOWE.....</b>	<b>27</b>
<b>3.0</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE .....</b>	<b>31</b>
<b>4.0</b>	<b>ROBOTY BETONOWE.....</b>	<b>35</b>
<b>5.0</b>	<b>OPORNIKI BETONOWE.....</b>	<b>47</b>
<b>6.0</b>	<b>PODBUDOWA Z POSPÓŁKI .....</b>	<b>53</b>
<b>7.0</b>	<b>WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM .....</b>	<b>59</b>
<b>8.0</b>	<b>NAWIERZCHNIA ZE ŻWIRU NA GEOWŁÓKNINIE.....</b>	<b>81</b>
<b>9.0</b>	<b>NAWIERZCHNIA Z BETONOWYCH PŁYT CHODNIKOWYCH, BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ I DROGOWYCH PŁYT BETONOWYCH .....</b>	<b>87</b>
<b>10.0</b>	<b>WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ (BETON ASFALTOWY) AC5S .....</b>	<b>93</b>
<b>11.0</b>	<b>WYKONANIE I MONTAŻ ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA.....</b>	<b>111</b>
<b>12.0</b>	<b>ZIELEŃ – HUMUSOWANIE, OBSIEW TRAWĄ I PIELEGNACJA TRAWNIKÓW.....</b>	<b>125</b>



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **0.0 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

STWIOR 0.0 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych do opisywanych w specyfikacjach technicznych wyszczególnionych w pkt. 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR obejmują wymagania wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót:

#### **0.0 WYMAGANIA OGÓLNE**

##### **1.0 WYCINKA ZIELENI, CIĘCIA PIELEGNACYJNE ORAZ ZABEZPIECZENIE DRZEW I KRZEWÓW**

##### **2.0 ROBOTY ROZBIÓRKOWE / DEMONTAŻOWE**

##### **3.0 ROBOTY ZIEMNE**

##### **4.0 ROBOTY BETONOWE**

##### **5.0 OPORNIKI BETONOWE**

##### **6.0 POBUDOWA Z POSPÓLKI**

##### **7.0 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM**

##### **8.0 NAWIERZCHNIA ZE ŻWIRU NA GEOWŁÓKNINIE**

##### **9.0 NAWIERZCHNIA Z BETONOWYCH PŁYT CHODNIKOWYCH, BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ I DROGOWYCH PŁYT BETONOWYCH**

##### **10.0 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ (BETON ASFALTOWY) AC5S**

##### **11.0 WYKONANIE I MONTAŻ ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA**

##### **12.0 ZIELEŃ – HUMUSOWANIE, OBSIEW TRAWĄ I PIELEGNACJA TRAWNIKÓW**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

*1.4.1 Aprobata techniczna* - dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania.

*1.4.2 Dziennik budowy* - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Przedstawicielem Zamawiającego, Wykonawcą i Projektantem.

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

**1.4.4 Przedstawiciel Zamawiającego** - osoba wymieniona w danych umownych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie umową.

**1.4.5 Rejestr obmiarów** – akceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

**1.4.7 Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

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

**1.4.10 Polecenie Przedstawiciela Zamawiającego** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Przedstawiciela Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

**1.4.12 Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego obiektu budowlanego lub jego całkowita modernizacja.

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

**1.4.14 Roboty umowne** - wszelkie roboty objęte umową mającą na celu realizację przedmiotu umowy.

**1.4.15 Ślepy Kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.16 Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną obiektu budowlanego lub jego elementu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umownych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami, lokalizację i współrzędne reperów, współrzędne punktów głównych oraz wszelkie dane niezbędne do ich zidentyfikowania w terenie, dziennik budowy oraz egzemplarze Dokumentacji Projektowej i komplety STWIOR.

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

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać część opisową, część rysunkową, ew. obliczenia i niezbędne dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na Dokumentację Projektową:

- Zamawiającego - wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną ) i zostaną przekazane Wykonawcy
- Wykonawcy - wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny umownej.

### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWIOR**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Przedstawiciela Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWIOR będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWIOR, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych (w przypadku takiej potrzeby).

Wszystkie urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem i poinformuje Przedstawiciela Zamawiającego.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem i poinformuje Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji umowy dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania umowy tablice informacyjne budowy. Tablice informacyjne

budowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji umowy.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - zanieczyszczeniem z gruntu płynami lub substancjami toksycznymi,
  - możliwością powstania pożaru,
  - uszkodzeniem istniejącego drzewostanu.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak: linie napowietrzne, rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji



i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, właściciela instalacji oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i zainteresowanego właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeb) władze lokalne oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji nadziemnych, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac, dokumentując stan techniczny tych obiektów.

Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Koszt ten nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru robót zakończenia Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt budowlany lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

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

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

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

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy muszą być niezwłocznie zgłoszone Przedstawicielowi Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Przedstawiciel Zamawiającego po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę umowną, chyba, że w umowie ustalono inaczej.

#### **1.5.15. Niewypały, niewybuchy**

W razie natrafienia w czasie prowadzenia robót na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz

wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego.

Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający, chyba, że w umowie ustalono inaczej.

## **2. MATERIAŁY**

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

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWIOR w czasie postępu robót.

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i świadectwa jakości oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Do budowy należy stosować materiały odpowiadające wymogom określonym w ustawie Prawo Budowlane oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWIOR.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

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

Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęty z terenu wykopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Przedstawiciela Zamawiającego.

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

### **2.3. Materiały pochodzące z rozbiórek**

Materiały pochodzące z rozbiórek nadające się do ponownego wykorzystania, Wykonawca przekaże Zamawiającemu za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego.

Elementy pochodzące z rozbiórek nadające się do wykorzystania Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce wskazane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Koszt transportu w miejsca wskazane przez Przedstawiciela Zamawiającego nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie umownej.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórek nie posiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nie nadające się do wykorzystania, Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie poza teren budowy na składowisko odpadów.

Przyjmuje się, że koszt związany z rozbiórką, transportem, utylizacją w/w materiałów Wykonawca zawarł w cenie umownej i nie będzie on podlegał odrębnej zapłacie.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego.

Jeśli Przedstawiciel Zamawiającego zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego.

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

### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWIOR przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Przedstawiciela Zamawiającego.

### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Przedstawicielem Zamawiającego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Przedstawiciela Zamawiającego.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

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

Wykorzystywany sprzęt musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP.

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

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Przy przewożeniu materiałów należy przestrzegać zasady kodeksu drogowego.

Materiały podczas transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane i przewożone zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę/producenta materiałów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

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, STWIOR i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych 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. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWIOR, ew. planem BIOZ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich prowadzone będą roboty związane z budową elementów konstrukcyjnych.

Wszystkie roboty muszą być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe. Zaleca się wykonywanie prac przez osoby mające doświadczenie w stosowanych technologiach oraz podmioty dysponujące stosownym sprzętem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.



Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Przedstawiciela Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej i w STWIOR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Wszelkie Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami umowy i określonym przez Przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku niewykonania w terminie Poleceń Przedstawiciela Zamawiającego, skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **Uwaga:**

**Wykonawca ma obowiązek wykonać powykonawcze, sytuacyjno-wysokościowe pomiary geodezyjne i złożyć stosowny operat do ośrodka geodezyjnego.**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie jakości.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo, jeżeli zajdzie taka potrzeba.

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

Przedstawiciel Zamawiającego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Przedstawiciel Zamawiającego może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy, korzystając w tym celu z niezależnego od Wykonawcy zaplecza.

Na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego 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.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Przedstawiciela Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte w cenie umownej w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Koszty dodatkowych badań zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego do niezależnego laboratorium pokrywa Wykonawca tylko w przypadku uzyskania negatywnych wyników tych badań potwierdzających niedostateczną jakość robót; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

#### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIOR, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Przedstawiciela Zamawiającego**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Przedstawiciel Zamawiającego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Przedstawiciel Zamawiającego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIOR na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Przedstawiciel Zamawiającego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Przedstawiciel Zamawiającego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i STWIOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.

i które spełniają wymogi STWIOR.

Do użycia dopuszcza się również materiały posiadające informację o wyrobie lub oświadczenie o wyrobie do jednostkowego zastosowania.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznego.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego.

### **7.3. Odbiór końcowy robót**

#### **7.3.1. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego.

Odbioru końcowego robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i STWIOR z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru końcowego.

#### **7.3.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Dokumentem do przeprowadzenia odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty zgodnie z warunkami zawartymi w umowie na roboty budowlane



#### **7.4. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **8.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest protokół końcowy odbioru robót.

Podstawą rozliczenia jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu lub wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w przypadku wyceny ryczałtowej.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość materiałów wraz z kosztami zakupu, składowania, zabezpieczania, przeładunków, ewentualnymi kosztami ubytków i tolerancji projektowych, transportu na miejsce wbudowania, ubezpieczenia w transporcie oraz wszystkich materiałów pomocniczych,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu, urządzeń i narzędzi wraz z towarzyszącymi kosztami (zabezpieczeniem, utrzymaniem, użytkowaniem, naprawą)
- transport (osób, sprzętu, urządzeń, materiałów, wyposażenia zaplecza),
- montaż, konserwację i utrzymanie robót,
- nadzór, testowanie, kontrole jakości,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty wszelkich prac towarzyszących, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót wymienionych w nn. Specyfikacjach.

#### **8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne STWIOR 0.0**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót 0.0 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108, poz. 953 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018, poz. 799 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21; z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2019 poz. 819 z późn. zm.)
7. Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r (Dz. U z 2004r., nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
8. 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 z późn. zm.)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.)
10. Rozporządzenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2016r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542 z późn. zm.).

### **Uwaga:**

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm, związanych z pracami objętymi Kontraktem, nie wymienionych w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Obioru Robót.

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.

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

### **1.0 WYCINKA ZIELENI, CIĘCIA PIELEGNACYJNE ORAZ ZABEZPIECZENIE DRZEW I KRZEWÓW**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu krzewów, cięciu pielęgnacyjnym drzew i krzewów oraz zabezpieczeniu drzew i krzewów w ramach realizacji zadania, pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą prowadzenia robót przygotowawczych związanych z wycinką krzewów i ich skupin, cięciem pielęgnacyjnym drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew i krzewów zlokalizowanych na terenie prowadzonych prac budowlanych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **1.5. Ogólne warunki dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

Do zabezpieczenia drzew:

- deski lub żerdzie,
- słupy,
- drut lub taśma stalowa.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem krzewów oraz zabezpieczenia drzew należy stosować:

- piły ręczne,
- szpadle lub łopaty,
- ciągnik,
- przyczepy do wywożenia karpin, gałęzi itp.,
- drobne ręczne narzędzia pomocnicze.

Wszystkie maszyny i urządzenia powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport**

Materiały niezbędne do wykonania prac zabezpieczających przewozić transportem samochodowym z ew. wykorzystaniem przyczep.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót**

#### **5.2.1. Zasady oczyszczania terenu z krzewów**

Z terenu należy usunąć krzewy określone w Dokumentacji Projektowej, a także wywieźć karpiny, gałęzie i pozostałości roślinności po karczowaniu poza teren budowy, na wskazane miejsce (legalne składowisko odpadów), a także zasypać powstałe doły.

#### **5.2.2. Wycinka zieleni**

W zakresie wycinki przewiduje się usunięcie krzewów w zakresie pokazanym w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.3. Cięcie pielęgnacyjne**

W zakresie cięcia pielęgnacyjnego drzew i krzewów przewiduje się usunięcie suchych gałęzi drzew i zniszczonych części krzewów oraz cięcia w celu poprawy względów estetycznych i użytkowych w zakresie do 10% krzewów wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWIOR lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu.

Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy i utylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **5.2.5. Zabezpieczenie drzew i krzewów**

Niniejsze wytyczne zostały opracowane w oparciu o specyfikację wykonaną w 2007 r. przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp. z o.o.

##### Zasady tymczasowego zabezpieczenia drzew

(wg Zasady ochrony środowiska w drogownictwie. Dział 4. Ochrona środowiska w budowie dróg. GDDP, Warszawa 2002)

Tymczasowe zabezpieczenie drzewa wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze prowadzonych robót, gdy nie zajdą zmiany poziomu gruntu,
- na terenie zaplecza budowy drogi,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Wokół każdego zagrożonego drzewa z zagrożoną bryłą korzeniową, zaleca się wydzielić strefę bezpieczeństwa o minimalnych wymiarach 2x2m lub w przypadku drzew starszych 4x4m, wygradzoną płotem z desek lub żerdzi. Konstrukcja wygradzenia oparta jest na słupkach, wbitych w narożnikach. Wzmocnienie wygradzenia dokonuje się drutem lub taśmą stalową, opasującą całość wygradzenia. Wokół wygradzenia, w połowie jego wysokości, zaleca się umieścić pomalowaną deskę, zwracającą uwagę na wykonane zabezpieczenie. Na rysunku 6 przedstawiono przykład zabezpieczenia drzewa i jego bryły korzeniowej z lokalizacją urządzeń i materiałów placu budowy.

Zaleca się, aby w strefie do 10m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszczy, jako materiałów powodujących duże zagęszczenie gruntu względnie niebezpiecznych dla gleb w przypadku awarii, np. wycieku.

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczane w sposób bezpośrednio chroniący pień.

Krzewy przeznaczone do pozostawienia na terenie budowy należy podwiązać, aby zabezpieczyć przewisające gałęzie przed uszkodzeniami mechanicznymi. W obrębie bryły korzeniowej krzewów należy zachować takie środki ostrożności jak w przypadku drzew.

W przypadku, które mogą spowodować zanieczyszczenie krzewów lub koron drzew opadającym gruzem, tynkiem lub farbą rusztowanie / miejsce pracy należy zabezpieczyć siatką lub folią.

Zasady stałego zabezpieczenia drzew na terenie budowy  
(wg N.P. Ornatski: Drogi i ochrona przyrody, Transport 1982)

Drzewa, które przewidziano do pozostawienia, w czasie wykonywania robót ziemnych mogą być poddane niekorzystnym oddziaływaniom, np.:

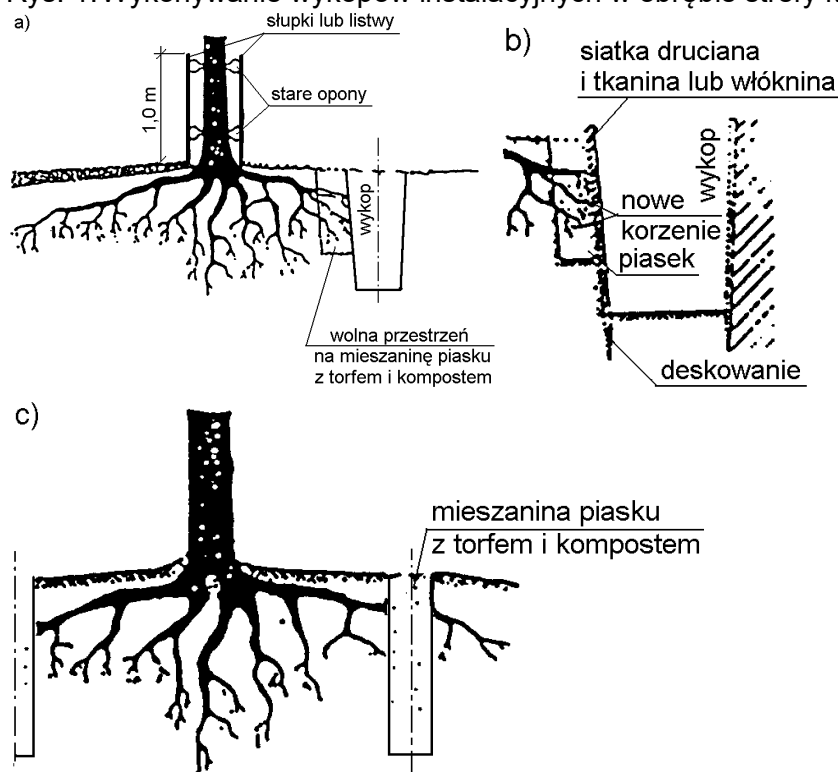
- w wykopach mogą nastąpić podcięcia korzeni oraz pogorszenie nawodnienia bryły korzeniowej,
- w nasypach, zasypanie dolnej części drzewa może spowodować gnicie pnia oraz utrudnienie dostępu powietrza i wody do korzeni.

Decyzja o pozostawieniu drzewa zależy od stanu zdrowia drzewa i sposobu pogorszenia tego stanu w zależności od wysokości nasypu, gatunku drzewa, głębokości bryły korzeniowej i warunków nawodnienia. Drzewa z głębokim systemem korzeniowym, takie jak dąb, są bardziej odporne na zasypanie dolnej części pnia niż drzewa z powierzchniowym systemem korzeniowym, takie jak wiązy, topole, wierzby, akacje. Rodzaj gruntu wpływa również na możliwość pogorszenia stanu drzewa. Ciężka gleba gliniasta może pogarszać stan korzeni nawet przy kilkucentymetrowej nadsypce terenu, natomiast grunty piaszczyste są mniej szkodliwe przy grubszej warstwie. Zasyпка żwirem lub kruszywem kamiennym nie jest zbyt szkodliwa, gdyż umożliwia łatwiejsze napowietrzenie i nawodnienie korzeni, a ułożenie warstwy 5÷10cm żwiru zwykle powoduje wypuszczenie nowych korzeni w tę warstwę. Również obniżenie terenu o 10÷15cm wokół drzewa spowoduje jego szybkie dostosowanie się do nowych warunków.

Przy głębszych wykopach (ponad 0,5m), wymagane są specjalne konstrukcje chroniące drzewo, zwykle w postaci studni szczelnie chroniących ucieczkę wody lub muru kamiennego układanego na sucho. Przy nasypach z gruntu związłego wokół drzewa z rozwiniętą bryłą korzeniową, wykonuje się wokół pnia okrągłą studnię na wysokość nasypu. Odległość od ściany studni do pnia średnicy 8-10cm powinno wynosić co najmniej 50cm. Na terenach zamieszkałych wewnątrz studni pozostawia się puste, a wierzch studni przykrywa się metalowym rusztem. Poza terenami zamieszkałymi, studnię wypełnia się piaskiem i ew. węglem drzewnym w stosunku 1:1, a na wierzchu układa się warstwę 10÷12cm żwiru lub kruszywa, tak aby warstwa ta zrównana była z poziomem otaczającego gruntu. W zależności od potrzeb można zastosować odwodnienie studni sączkami żwirowymi lub ceramicznymi i z tworzyw sztucznych.

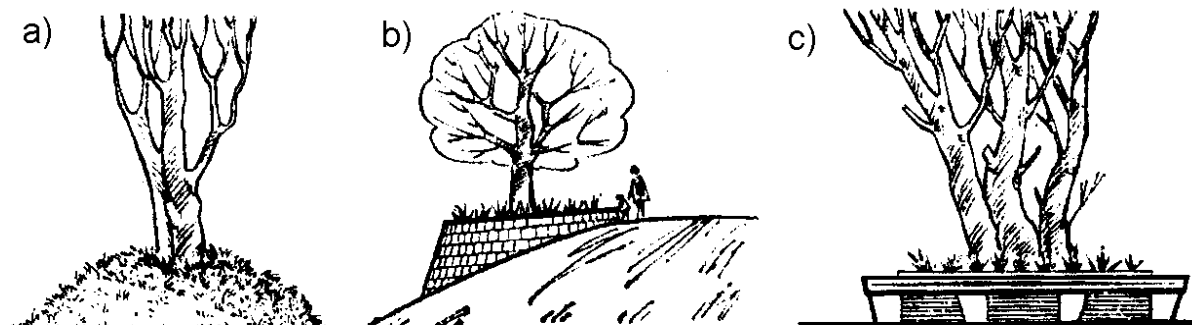
Pojedyncze cenne drzewa można zabezpieczyć przy większej różnicy obniżonego terenu, np. przy wysokości 1÷1,2m usypać ścięty stożek gruntowy ze skarpami 1:1. Jeśli teren zostanie obniżony na głębokość większą od 1m, wokół drzewa wykonuje się ściankę oporową o kształcie okrągłym lub prostokątnym z kamienia, klinkieru lub betonu, z otworami. Na terenie miejsc wypoczynkowych ściankę wokół drzewa można wykorzystać jako ławkę, odpowiednio ją dostosowując do odpoczynku podróżnych (rys. 2c).

Rys. 1. Wykonywanie wykopów instalacyjnych w obrębie strefy korzeniowej drzew



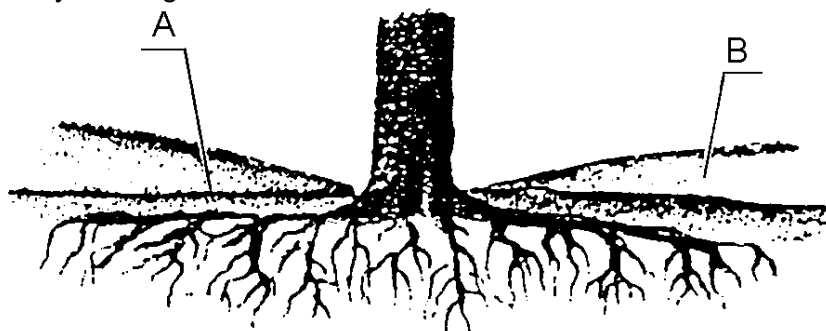
a)przekrój ogólny, b) szczegół wykopu, c) wstępna faza zabezpieczenia, wykonywana najlepiej rok przed właściwym wykopem

Rys. 2. Zabezpieczenie drzew przy obniżeniu terenu, po wykonaniu wykopów (wg N.P. Ornatski: Drogi i ochrona przyrody, Transport 1982)



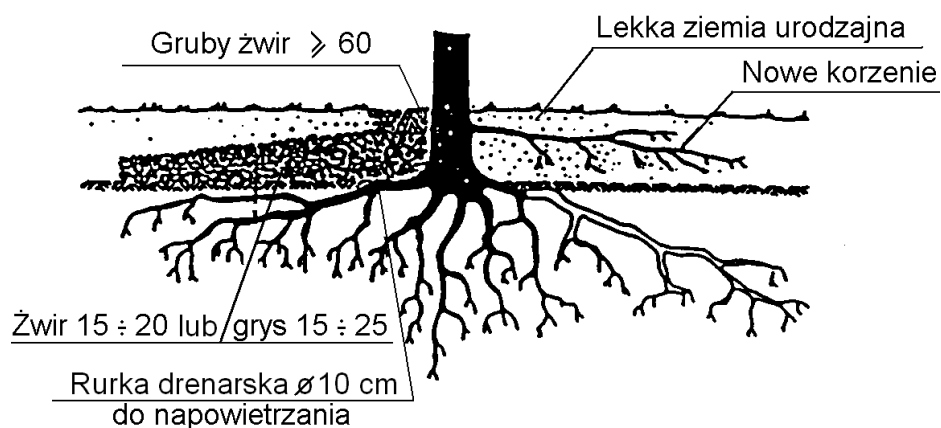
a) pozostawiony ścięty stożek z gruntu, ochraniający korzenie drzewa  
b) ścianka podporowa z kamienia wokół drzewa pozostawionego na skarpie  
c) ścianka oporowa dostosowana do odpoczynku podróżnych przez wykonanie ławki na jej górnej powierzchni

Rys. 3. Niecka o łagodnym pochyleniu, dostosowująca drzewo do otaczającego terenu podwyższonego o  $0,2 \div 0,4\text{m}$



A - pierwotny poziom gruntu B - obsypka z lekkiej ziemi

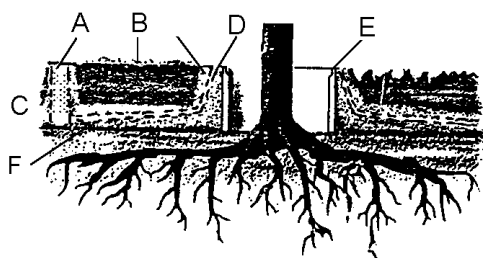
Rys. 4. Pień drzewa obsypany na wysokość  $0,2 \div 0,5\text{m}$  ze specjalnymi napowietrzającymi warstwami żwirowymi



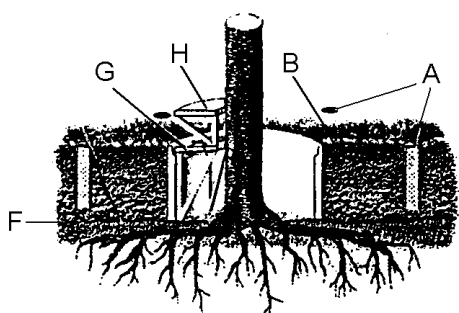


Rys. 5. Studzienka zabezpieczająca pień drzewa przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5m

Przekrój - wariant I



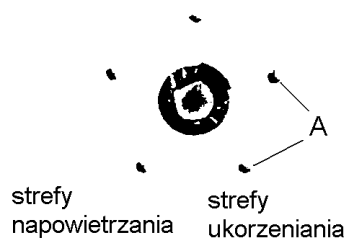
Przekrój - wariant II



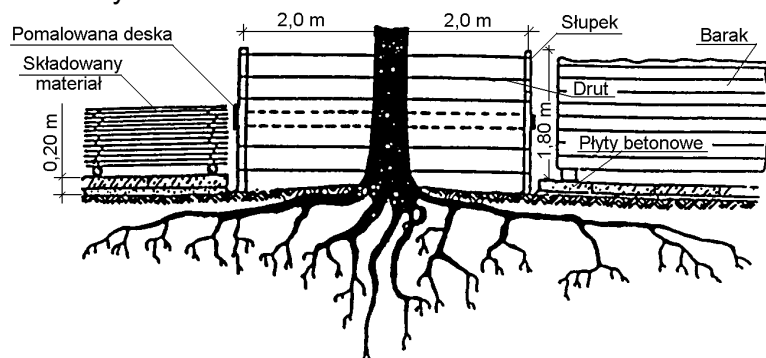
Objaśnienia:

A – szyb napowietrzający z ażurowym przykryciem,  
B – nowy poziom terenu,  
C – żwir,  
D – perforowane rurki drenarskie,  
E – krąg betonowy,  
F – dawny poziom terenu,  
G – metalowa krata,  
H – ławka

Rzut z góry



Rys. 6. Przykład ekologicznego zabezpieczenia drzewa z bryłą korzeniową na placu składowym



(Oprócz wygradzenia drzewa płotem z desek lub żerdzi pokazano z lewej sposób składowania materiału, a z prawej baraku budowy)



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia krzewów i cięć pielęgnacyjnych**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, zasypania i zagęszczenia dołów.

Doły po wykopanej roślinności powinny być zasypane materiałem zagęszczonym, a wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganymi w Dokumentacji Projektowej i STWIOR 3.0.

Sprawdzenie jakości cięć pielęgnacyjnych polega na wizualnej ocenie prawidłowości wykonania cięcia oraz zakresu w jakim zostało wykonane.

### **6.2. Kontrola prawidłowości zabezpieczenia drzew i krzewów**

Kontrola zabezpieczenia drzew powinna obejmować:

- sprawdzenie kompletności zabezpieczenia pozostawianych drzew i krzewów wskazanych w Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie trwałości materiałów użytych do zabezpieczenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla zabezpieczenia drzew i krzewów – szt. (sztuka)
- dla usunięcia (karczowania) krzewów (skupin) – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)
- cięcia pielęgnacyjne drzew i krzewów - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)
- dla wywozu pozostałości roślinnych - mp (metr przestrzenny),
- dla składowania odpadów drzewnych – t (tona),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWIOR podlegają odbiorowi robót sprawdzenia ich wielkości i zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami określonymi w niniejszej STWIOR oraz wizualnej ocenie efektu prac po szczegółowych oględzinach.

Obowiązują zasady odbioru prac zanikających i podlegających zakryciu np.: sprawdzenie dołów po wykarczowanej roślinności, przed ich zasypaniem.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki kontroli przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z n/n STWIOR.

W przypadku stwierdzenia niezgodności, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena**

Cena wykonania robót obejmuje:

- zabezpieczenie drzew i krzewów nie przeznaczonych do wycinki,
- wykarczowanie krzewów,
- cięcie pielęgnacyjne drzew i krzewów,
- wywiezienie karpin oraz pozostałości po wykarczowaniu roślinności poza teren budowy,
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- utylizacja pozostałości materiału powstałego w wyniku usunięcia roślinności,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z usunięciem drzew i krzewów oraz podcięcie korony drzew.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie dotyczy

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

### **2.0 ROBOTY ROZBIÓRKOWE / DEMONTAŻOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z rozbiórką nawierzchni i demontażem elementów zagospodarowania terenu w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą rozbiórki i demontażu istniejących elementów i obejmują:

- w lokalizacji nr 1:
  - ogrodzenie,
  - nawierzchnię syntetyczną,
  - obrzeża,
  - część nawierzchni z betonowej kostki brukowej,
  - urządzenia zabawowe,
  - kosze na odpady,
  - ławki rekreacyjne,
  - tablica informacyjna.
- w lokalizacji nr 2:
  - drewniane i stalowe urządzenia ścieżki zdrowia.

Do ponownego montażu przewidziano kosze na odpady, ławki rekreacyjne, panele ogrodzeniowe i betonowa kostka brukowa.

Zakres rozbiórek wg Dokumentacji Projektowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **1.5. Ogólne warunki dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego. Wymagania ogólne dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Ewentualne materiały niezbędne do prawidłowego wykonania robót objętych zakresem z pkt. 1.3 n/n STWIOR powinny zostać zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów należy stosować:

- samochód samowyladowczy,
- młoty pneumatyczne,
- piła do cięcia betonu,
- inne urządzenia ręczne.

Drobne roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych.

Sprzęt zastosowany do robót rozbiórkowych powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wykonanie rozbiórek/demontaży**

Rozbórka / demontaż elementów określonych w Dokumentacji Projektowej jako nadających się do ew. ponownego użycia, należy wykonywać z zachowaniem ostrożności, aby uniknąć ich uszkodzenia i umożliwić ich ponowny montaż lub wbudowanie, jeżeli przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały nie nadające się do wbudowania, o ile Zamawiający nie zastrzeże tego w umowie, należy przewieźć w miejsce do tego przeznaczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Doły i zagłębienia terenu powstałe w wyniku prac rozbiórkowych/demontażowych, z wyłączeniem miejsc objętych pracami nawierzchniowymi, należy zasypać gruntem rodzimym uzyskanym w wyniku prac ziemnych. Wierzchnią warstwę o gr. 10cm należy wykonać z ziemi urodzajnej z obsiewem trawą, wg STWIOR 12.0.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych, a także zasypanie wykopów i zagęszczenie gruntu po wykopach, wg STWIOR 3.0.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205 [1].

Sprawdzenie jakości i uszkodzeń materiałów i elementów z rozbiórki/demontażu przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką/demontażem i robotami towarzyszącymi jest:

- dla demontażu ogrodzenia – mb (metr bieżący),
- dla rozbiórki nawierzchni syntetycznej i z betonowej kostki brukowej – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla rozbiórki obrzeży betonowych – mb (metr bieżący),
- dla rozbiórki fundamentów betonowych – m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- dla demontażu ławek rekreacyjnych, koszy na odpady, urządzeń zabawowych i ścieżki zdrowia i tablicy informacyjnej wraz z fundamentami – szt. (sztuka),
- dla transportu odpadów - m<sup>3</sup> (metr sześcienny), t (tona),
- dla opłaty za składowanie odpadów na wysypisku – t (tona).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWIOR obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (usunięcie elementów przeznaczonych do demontażu / rozbiórki przed zasypaniem wykopu).
- odbiór ostateczny zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie nawierzchni / elementów przeznaczonych do rozbiórki / demontażu,
- odkopanie elementów,
- frezowanie / rozebranie nawierzchni,
- rozebranie / demontaż elementów,
- zasypianie wykopów po rozbiórkach nawierzchni / elementów,
- przesortowanie materiału uzyskanego z demontażu / rozbiórki,
- składowanie na miejscu budowy materiałów z rozbiórki / demontaży nadających się do ponownego wbudowania,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie nadających się do ponownego wbudowania na legalne składowisko odpadów,
- koszt utylizacji materiałów z demontażu / rozbiórki,
- uporządkowanie terenu demontażu / rozbiórki,
- pozostałe niezbędne czynności związane z demontażem / rozbiórką.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2014 r. o odpadach (Dz.U.2013 Nr 62, poz. 628; z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014, poz. 1923).



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

### **3.0 ROBOTY ZIEMNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach realizacji zadania, pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty elementów zagospodarowania, ogrodzenia, wygradzenia oraz wykopów pod nawierzchnię w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- pomiary przy wykopach,
- wykopy wykonywane ręcznie lub mechanicznie (pod projektowaną konstrukcję nawierzchni oraz pod fundamenty elementów wyposażenia terenu),
- wykonanie zasypu fundamentów gruntem rodzimym,
- rozplantowanie ziemi urodzajnej,
- formowanie i profilowanie skarp,
- załadunek i transport urobku samochodami samowyladowczymi, w ziemi uprzednio zmagazynowanej w hałdach,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIOR i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2 Materiały do wykonania robót**

Do wykonania zasypu wykopów należy wykorzystać grunt rodzimy pozyskany z wykopów. Przed wbudowaniem gruntu należy oczyścić go z ewentualnych elementów gruzu, drewna, części organicznych, itp. Przydatność gruntów z wykopów określi Przedstawiciel Zamawiającego po wykonaniu wykopów.

W przypadku konieczności doziarnienia istniejącego gruntu w celu uzupełnienia zasypu należy zastosować mieszankę piaskowo - żwirową o parametrach:

- frakcja 0/31,5mm,
- wodoprzepuszczalność ( $K > 8 \text{ m/dobę}$ ),
- nierównomiernie uziarnienie (wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 5$ , wskaźnik krzywizny ( $1 < C < 3$ ),
- zagęszczalna,
- nieagresywna pH 6-8,
- moduł edometryczny zasypki  $\geq 20\,000 \text{ kPa}$ ,
- wolna od zbryleń, zmarzliny i elementów organicznych oraz cząstek gliny i namulów.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Z uwagi na zakres prac i lokalizację inwestycji roboty ziemne należy wykonać ręcznie (dla elementów małej architektury) i mechanicznie przy użyciu koparek lub spycharek (dla nawierzchni), w zależności od tego, jakie rozwiązanie zostanie zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego. Do zagęszczenia gruntu należy użyć zagęszczarek mechanicznych lub ręcznych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wykonywanie wykopów**

##### **5.2.1 Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

##### **5.2.2 Zabezpieczenie skarp wykopów.**

Wykopy pod nawierzchnię i fundamenty elementów małej architektury należy wykonać w wykopach otwartych.

Dopuszcza się stosowanie szalunków drewnianych wykonywanych na miejscu budowy oraz szalunków gotowych prefabrykowanych.

Szerokość wykopu należy dostosować do gabarytu fundamentów i nawierzchni.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1;
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1: 1,25;
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych;
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być z zachowaniem bezpiecznych nachyleń;
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

##### **5.2.3 Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10cm.



#### **5.2.4 Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów:**

- wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu,
- warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów i nawierzchni,
- w przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Przedstawicielem Zamawiającego celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.2.5 Nośność i zagęszczenie gruntu w dnie wykopu**

Nośność podłoża gruntowego pod nawierzchnią utwardzoną powinna wynosić:

- min.  $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0$ , dla nawierzchni N1',
- min.  $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ , dla nawierzchni N1,
- min.  $E_{v2} \geq 50 \text{ MPa}$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0$ , dla nawierzchni N4.

Dla nawierzchni N3 nie określa się parametrów nośności podłoża.

### **5.3. Wykonanie zasypu wykopów**

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości 0,2m przy stosowaniu ubijaków mechanicznych lub ręcznych.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg Dokumentacji Technicznej, lecz nie mniejszy niż  $I_s=1,0$  w rejonie nawierzchni i fundamentów, wg próby normalnej Proctora (w pozostałych miejscach nie mniej niż  $I_s=0,95$ ).

Wykonawca może przystąpić wykonywania zasypu po uzyskaniu zezwolenia Przedstawiciela Zamawiającego, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót ziemnych**

Wymagania dla robót ziemnych podano w pkt. 5.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi w pkt. 10.

#### **6.2.1. Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- zapewnienie stateczności skarp,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i ew. odwodnienie wykopów.

#### **6.2.2. Zasyp wykopów i profilowanie skarp**

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiały do zasypki,
- grubość i równomierność warstw zasypki,
- sposób i jakość zagęszczenia gruntu,
- rzędne i nachylenie skarpy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla robót ziemnych ręcznych i mechanicznych –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla profilowania skarp –  $m^2$  (metr kwadratowy),
- dla rozplantowania ziemi urodzajnej –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla transportu mas ziemnych –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla opłaty za składowanie – t (tona).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWIOR obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (wskaźnik zagęszczenia),
- odbiór ostateczny,
- zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Ceny wykonania robót obejmują:

- dla wykopów:
  - a) wyznaczenie zarysu wykopu,
  - b) odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład, a następnie przemieszczenie i rozplantowanie w miejscu wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego lub załadowanie, transport na składowisko odpadów i rozładunek,
  - c) ew. odwodnienie, utrzymanie i zabezpieczenie wykopu.
- dla zasypów:
  - a) ewentualne doziarnienie gruntu zasypowego mieszanką piaskowo-żwirową,
  - b) wykonanie i zagęszczenie zasypu.
- dla profilowania i formowania skarp:
  - c) wyprofilowanie skarp
  - d) zagęszczenie gruntu,
- dla rozplantowania gruntu:
  - e) przemieszczenie gruntu,
  - f) wyrównanie gruntu.

Uwaga:

W cenach robót należy uwzględnić koszty niezbędnych badań kontrolnych, jeżeli takie się przewiduje, a także opłaty za składowanie ziemi na składowisku odpadów.

W cenach robót ziemnych należy uwzględnić ewentualne zabezpieczenie kabli rurami osłonowymi.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane:

PN-B-06050:1999/Ap1:2012 – Geotechnika-Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-B-04481:1988 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

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

### **4.0 ROBOTY BETONOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w ramach realizacji zadania pn.: „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót betonowych w zakresie:

- ław betonowych oporników,
- betonowych fundamentów elementów wyposażenia terenu,
- schodkowej ławy betonowej stopni terenowych z betonowych płyt chodnikowych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

W ramach omawianych robót podstawowym materiałem konstrukcyjnym jest beton, wytwarzany metodami przemysłowymi. Trwałość betonów i ich odporność na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych decyduje o walorach technicznych i eksploatacyjnych całego obiektu. Z tego powodu, Wykonawca powinien dołożyć wszelkiej staranności przy produkcji mieszanki betonowej, przy wykonaniu elementów betonowych i przy wykonywaniu ich zabezpieczeń.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wymagania ogólne dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót betonowych objętych niniejszą specyfikacją, są:

- elementy deskowania, w tym rury PCV - jako szalunek tracony,
- beton i jego składniki,
- pozostałe materiały.

##### **2.2.1. Beton i jego składniki**

Do wykonania elementów betonowych należy stosować beton zwykły wg PN-EN-206-1 [5].

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-EN-19701[4]. Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [23]. Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008 [9].

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa i STWIOR. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-EN-934-2[8].

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN-12350 [10÷16].

Klasa betonu, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, powinna wynosić:

- dla betonu fundamentów urządzeń zabawowych– C25/30, o parametrach:
  - max. w/c 0,50
  - min. zawartość cementu 320 kg/m<sup>3</sup>
  - kruszywo zgodnie z PN-EN 12620 o odpowiedniej odporności na zamarzanie /rozmarzanie
  - minimalna zawartość powietrza 4%.
- dla betonu fundamentów tablic, ogrodzenia, stołu – C20/25,
- dla betonu podkładowego – C8/10,
- dla betonu ław fundamentowych oporników – C12/15.

### **2.2.2. Elementy deskowania konstrukcji betonowych**

Deskowanie elementów betonowych należy wykonać z niżej podanych materiałów:

- rury PCV,
- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp.,
- gwoździe,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów np. deskowań stalowych zinwentaryzowanych, wielokrotnego użytku, pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

Dla fundamentów o przekroju kołowym deskowanie można wykonać z rury z tworzywa PCV-u DN 200 i 400 jako szalunek tracony.

### **2.2.3. Materiały do zabezpieczenia betonu**

Do zabezpieczenia betonu elementów małej architektury należy stosować dyspersyjne bitumiczne izolacje powłokowe.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania monolitycznych elementów betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodu skrzyniowego,
- agregatu pompowego służącego do podawania mieszanki betonowej,
- betoniarki wolnospadowej,
- wibratora,
- beczkowsów,
- systemów szalowania wykopów,
- zinwentaryzowanych deskowań z drewna lub stalowych,
- ciesielni polowej służącej do przygotowania i uzupełnienia deskowań (piła tarczowa),
- sprzęt do wykonania prac zabezpieczających zalecany przez Producenta / Dostawcę systemu, właściwy do przyjętej technologii prac.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania, mieszanki betonowej, o takiej samej konsystencji, jaką zakładała receptura, dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju elementu lub konstrukcji. Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności, a w przypadku opadów atmosferycznych, przed wypłukiwaniem zaczynu i rozsegregowaniem mieszanki.

Po za tym w czasie transportu mieszanki betonowej, powinny być zachowane następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczana do miejsca układania możliwie bez przeładunków,
- ew. pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać stopniowe i łatwe ich opróżnienie.

##### **4.3. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.4. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-6731-08 [24].

##### **4.5. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

##### **4.6. Transport pozostałych materiałów**

Materiały zabezpieczające należy transportować i przechowywać zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta / Dostawcę materiału w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań, zmieszaniem materiałów itp.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Zasady wykonywania elementów betonowych**

Elementy betonowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w Dokumentacji Projektowej elementów konstrukcji (jeżeli takie występują).

##### **5.2.1. Wykonanie deskowania**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż.

Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowanej konstrukcji.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów np. deskowań stalowych zinwentaryzowanych, wielokrotnego użytku, pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

Dla fundamentów o przekroju kołowym deskowanie można wykonać z rury z tworzywa PCV-u DN 200 i 400 jako szalunek tracony.

### **5.2.2. Prace betonowe**

Elementy betonowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

#### **5.2.2.1. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

##### Przygotowanie do układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki, powinna być stwierdzona formalnie prawidłowość wykonania wszystkich robót, poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wymiary geometryczne elementu oraz poprawność wykonania deskowań,
- gotowość i sprawność urządzeń do betonowania,
- usunięcie wszelkich zanieczyszczeń,
- zwilżenie podłoża.

Deskowanie powinno być, bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego powinny być powleczone środkiem, zmniejszającym przyczepność betonu do deskowania.

W przypadku deskowania drewnianego przed betonowaniem deskowanie należy zmoczyć wodą.

##### Proces układania

Podłoże przygotowane do betonowania powinno być wilgotne lecz bez zastoiska wody.

Mieszanka betonowa powinna być podawana w miejsce ułożenia bezpośrednio z betonowozu lub za pomocą pojemników przenoszonych dźwigiem na miejsce wbudowania. Nie zaleca się do podawania mieszanki rynien stalowych lub drewnianych.

Wysokość swobodnego spadania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 1,5m.

Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi, o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów.

Nie dopuszcza się używania wibratorów do rozprowadzania mieszanki podczas jej układania.

Układanie nowej warstwy mieszanki betonowej w betonowym elemencie powinno być zakończone przed rozpoczęciem wiązania warstwy wbudowanej poprzednio.

Czas rozpoczęcia wiązania mieszanki betonowej, powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium.

Szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową, zależy od wytrzymałości i sztywności szalunku.

##### Proces zagęszczenia mieszanki betonowej

Zagęszczenie mieszanki betonowej należy przeprowadzić przy pomocy wibratorów pogrążanych, ew. dopuszcza się stosowanie wibratorów prętowych. Mieszanka betonowa musi być starannie i równomiernie zawibrowana.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zagęszczenie wokół zbrojenia oraz w narożnikach deskowań.

Należy mieć na uwadze możliwość rozsegregowania się mieszanki przy zbyt długim wibrowaniu.

Grubość warstwy zagęszczonej mieszanki nie powinna być większa od 0,8 długości części roboczej buławy wibratora. W celu prawidłowego połączenia kolejnych warstw



mieszanki wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na  $5 \div 10$  cm w warstwie poprzednio ułożonej mieszanki.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych oraz skuteczny promień działania powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium dla każdego rodzaju mieszanki.

Wibratory pogrążalne należy wprowadzać w mieszankę w pozycji pionowej. Maksymalne odchylenie wynosi  $30^\circ$ .

Podczas zagęszczania mieszanki zabronione jest dotykanie buławą wibratora deskowań.

#### **5.2.2.2. Dokumentacja procesu betonowania**

##### Układanie i zagęszczanie

Układanie i zagęszczanie mieszanki powinno być kontrolowane w sposób ciągły, w czasie całego procesu betonowania przez personel techniczny Wykonawcy oraz przez Nadzór Inwestorski.

##### Przebieg procesu betonowania

Przebieg procesu betonowania powinien być rejestrowany w Dzienniku Budowy z podaniem:

- daty oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia betonowania,
- wymaganych parametrów betonu, konsystencji, składu mieszanki, domieszek itd.,
- sposobu, miejsca i liczby pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowania,
- temperatury powietrza w czasie betonowania i warunków atmosferycznych,
- objętość i grubość warstwy układanej mieszanki,
- ilości i typów stosowanych wibratorów,
- środków transportu i sposobu podawania mieszanki betonowej w miejsce wbudowania.

#### **5.2.2.3. Pielęgnacja i wykonanie powierzchni betonu**

##### Pielęgnacja betonu

Sposób pielęgnacji świeżego betonu powinien być dostosowany do określonych warunków na budowie i pory roku.

Świeżo wykonane elementy należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wpływem warunków atmosferycznych. Ochrona świeżego betonu przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi polega na stosowaniu daszków brezentowych, okryć z folii lub brezentu, przykryć z mat słomianych lub desek.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczyć beton przed utratą wody niezbędnej do wiązania cementu i przeciwdziałania powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub geowłókniną,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu, nanoszonych metodą natryskową.

##### Zasady pielęgnacji i ochrony świeżego betonu

Odkryte powierzchnie betonu należy utrzymywać w stanie wilgotnym, przez okres co najmniej 14 dni. Polewanie wodą betonu normalnie twardniejącego, można rozpoczynać po upływie 24 godzin od chwili ułożenia. Wcześniejszy czas rozpoczęcia polewania dla danego rodzaju betonu i określonych temperatur powietrza określa laboratorium.

W okresie pierwszych trzech dni, beton należy polewać w sposób ciągły, a po tym okresie 4-5 razy na dobę. Do czasu rozdeskowania elementu należy polewać również deskowanie. Niedopuszczalne jest stosowanie do pielęgnacji betonu wód powierzchniowych lub wody morskiej.

Obciążenie powierzchni zabetonowanego elementu przez lekkie środki transportowe, rusztowania i deskowania, możliwe jest po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,0 MPa. Rozdeskowanie może nastąpić, gdy beton osiągnie

wytrzymałość minimum 2,5MPa. Czas po którym dopuszczalne jest obciążenie zabetonowanego elementu, zależy od klasy betonu, temperatury powietrza i powinien być określony przez laboratorium.

#### Wykończenie powierzchni betonu

Termin rozdeskowania wykonanych elementów betonowych powinien być zgłoszony Nadzorowi.

Obecność przedstawiciela Nadzoru, w czasie rozdeskowania jest obowiązkowa. Wszelkie wady i usterki betonu (np. raki, nawisy, wyciski itd.), stwierdzone po rozdeskowaniu, powinny być zinwentaryzowane i odnotowane w Dzienniku Budowy. Nadzór razem z Nadzorem Technicznym Wykonawcy ustalają terminy oraz sposoby usunięcia poszczególnych usterek i wad. Powyższe ustalenia należy odnotować w Dzienniku Budowy.

#### Usuwanie usterek

Wszystkie stalowe elementy stężeń, deskowań, wystające z powierzchni betonu, muszą być odkute na głębokość 3-5cm, a następnie obcięte na tej głębokości. Pozostały po odkuciu ubytek betonu powinien być wypełniony zaprawą cementową, marki min. M12 z dodatkiem zwiększającym przyczepność zaprawy do betonu stwardniałego. Zaprawę należy zatrzeć packą drewnianą lub filcową. Przed nałożeniem zaprawy, stary beton należy zwilżyć. Wycieki i nawisy zaprawy na powierzchniach powinny być usunięte przez skucie. Źle zagęszczone betony (raki) muszą być zinwentaryzowane. W zależności od stopnia szkodliwości dla konstrukcji należy:

- rozebrać i odtworzyć konstrukcję,
- zainiektować rozkute fragmenty,
- wymienić rakowate fragmenty betonu,
- wykonać naprawę powierzchniową.

Łączna powierzchnia raków i rys nie może być większa niż 1% całkowitej powierzchni ocenianego elementu. Stwierdzone raki powinny być zaprawione zaprawą cementową, a rysy większe niż 2mm, należy zatrzeć zaprawą.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia technologii napraw przed przystąpieniem do prac naprawczych.

#### **5.2.2.4. Stosowanie domieszek i dodatków**

Stosowane domieszki i dodatki (jeżeli takie przewiduje Dokumentacja Projektowa), posiadające atest producenta, nie mogą wpłynąć na zmianę zakładanych w projekcie właściwości technicznych betonu i muszą odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub też zostać dopuszczone do stosowania przez upoważnioną placówkę badawczą. Możliwość jednoczesnego stosowania różnych domieszek lub dodatków za każdym razem musi być potwierdzone przez badania laboratoryjne. Przy ustalaniu rodzaju domieszek należy brać pod uwagę rodzaj cementu oraz wpływ tej domieszki na korozję zbrojenia. Konsystencja mieszanki betonowej, w której zastosowano domieszki, powinna być plastyczna.

#### **5.2.2.5. Wykonywanie betonów w okresie niskich temperatur**

##### Wymagania ogólne

Pod pojęciem niskich temperatur należy rozumieć okres, w którym średnia temperatura dobową jest niższa od +5°C, a temperatura minimalna spada poniżej 0°C.

Przygotowanie masy betonowej

Przygotowując masę betonową należy przestrzegać podstawowej zasady ograniczania w niej do minimum ilości dozowanej wody oraz konieczności stosowania środków umożliwiających wiązanie cementu na mrozie.

Temperatura betonu nie może być niższa od temperatury krytycznej, równej -1°C. Nie nastąpi wówczas uszkodzenie betonu, przez zamarzającą wodę znajdującą się w mieszance betonowej, ale przyrost wytrzymałości będzie bliski zeru. Dlatego dla zintensyfikowania procesu wiązania i przyspieszenia wzrostu wytrzymałości betonu, trzeba spowodować by mieszanka betonowa, w momencie wbudowania miała temperaturę +10°C. Temperaturę taką można uzyskać podgrzewając wodę zarobową do



temperatury + 40 do 60°C. Podgrzewaną wodę zarobową należy wymieszać najpierw z kruszywem, które posiada znaczną bezwładność cieplną i wymaga dłuższego czasu do podgrzania, a następnie można dozować cement do betoniarki. Należy bezwzględnie wymagać, aby kruszywo nie było zamrożone, a kruszywo drobne nie występowało w postaci zamrożonych brył.

Kruszywa nie należy podgrzewać oddzielnie do temperatury wyższej niż +35°C, gdyż oddaje ciepło i wokół grubych ziaren będzie utrzymywać się wyższa, w rezultacie czego wiązanie cementu będzie nierównomierne. Podgrzewanie cementu jest niedopuszczalne.

Wykonując betony w warunkach zimowych, należy dążyć do osiągnięcia współczynnika  $w/c \geq 0,50$  oraz stosowania sortowanych wielofrakcyjnych kruszyw i gęsto plastycznej konsystencji mieszanki betonowej lub będącej na pograniczu konsystencji plastycznej i gęsto plastycznej.

#### Transport mieszanki betonowej

Czas transportu mieszanki betonowej powinien być skrócony do minimum i wynosić nie więcej niż 20 minut, przy temperaturze otoczenia -15°C i przy założeniu, że temperatura masy w czasie transportu nie spadnie więcej niż o 5°C, a pojemność środka transportowego, nie jest mniejsza od 2m<sup>3</sup>.

#### Układanie mieszanki betonowej

Miejsce układania betonu powinno być przygotowane w następujący sposób:

Podłoże z gruntów spoistych nie może być przemarznięte (grunt przemarznięty należy usunąć)

Podłoże z gruntów piaszczystych powinno być przed betonowaniem całkowicie rozmrożone i pokryte warstwą betonu (C8/10 o grubości 10cm)

Przemarznięty beton powinien być podgrzany np. parą pod przykryciem brezentowym przez okres, co najmniej 2 do 8 godzin, zależnie od warunków atmosferycznych

Powierzchnia betonu bloków ułożonych poprzednio, powinna być skuta wg normalnych zasad stosowanych przy przygotowaniu podłoża

Skuwanie w warunkach zimowych nie powinno być wykonywane wcześniej, niż po upływie 4 dni, od dnia zabetonowania

W okresie niskich temperatur, beton można układać np. w szalunkach z desek o grubości 32 ÷ 36mm.

Zaleca się stosowanie deskowań stalowych, odpowiednio ocieplanych lub podgrzewanych elektrycznie.

#### Pielęgnacja betonu

Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur polega na osłonie powierzchni poziomych, plandekami lub folią, pokrytych warstwą mat słomianych o grub. około 5cm lub płyt styropianowych grub. min. 4cm.

Podczas układania ociepleń należy zwracać szczególną uwagę na naroża i krawędzie, jak również na miejsca przy zbrojeniu.

Orientacyjne czasy ochrony betonu dla uzyskania odporności na działanie mrozu, można przyjmować, w zależności od średniej temperatury dobowej otoczenia:

- 15 dni przy temperaturze otoczenia 0°C
- 20 dni przy temperaturze otoczenia -5°C
- 25 dni przy temperaturze otoczenia -10°C
- 30 dni przy temperaturze otoczenia -15°C

W temperaturze poniżej +5°C, nie stosuje się polewaniem wodą.

#### **5.2.3. Fundamenty tablicy informacyjnej**

Posadowienie tablicy informacyjnej zaprojektowano na fundamentach monolitycznych, bezszalunkowych z betonu C20/25.

#### **5.2.4. Betonowanie fundamentów ogrodzenia**

Betonowe fundamenty ogrodzenia wykonać należy jako monolityczne z betonu C20/25 w szalunku traconym z rury PCV-u DN 250.

#### **5.2.5. Ławy betonowe oporników**

Ławy betonowe oporników należy wykonać z betonu C12/15 w postaci ławy z oporami o wym. 0,35x0,10m (opór obustronny 10x15cm).

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą oporników. Dopuszczalne odchylenia podano w STWIOR 5.0.

#### **5.2.6. Ława schodkowa pod stopnie terenowe**

Ławę schodkową pod stopnie terenowe należy wykonać z betonu C25/30. Geometria ławy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.2.7. Fundamenty urządzeń placu zabaw**

Posadowienie tablicy informacyjnej zaprojektowano na fundamentach monolitycznych, z betonu C25/30.

Fundamenty urządzeń placu zabaw (BxLxH), w [mm]:

- F1 - fundament betonowy Ø200x550,
- F2 - fundament betonowy Ø200x300.
- F3 - fundament betonowy 300x300x300.
- F4 - fundament betonowy 500x200x250.
- F5 - fundament betonowy 1000x1000x700.
- F6 - fundament betonowy Ø400x250.

Głębokość posadowienia wg Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.8. Zabezpieczenie elementów betonowych**

Wierzch fundamentów elementów małej architektury oraz słupki w styku z fundamentem poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć dyspersyjną bitumiczną izolacją powłokową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola robót betonowych**

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu.

##### **6.2.1. Kontrola transportu, układania oraz zagęszczania mieszanki betonowej**

W trakcie procesu betonowania, kontrola Nadzoru powinna dotyczyć:

- zapewnienia jednorodności mieszanki betonowej podczas transportu i betonowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań bezpośrednio przed betonowaniem,
- równomierności rozkładania mieszanki w szalunku,
- przestrzegania ograniczeń wysokości podawania mieszanki w czasie betonowania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw betonu,
- jednolitego zagęszczenia mieszanki,
- dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki, a jej wbudowaniem.

##### **6.2.2. Kontrola warunków pielęgnacji świeżego betonu**

Sposób pielęgnacji świeżego betonu musi być dostosowany do warunków na budowie oraz do pory roku i warunków atmosferycznych. Świeżo wykonane elementy betonowe należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wpływem warunków atmosferycznych. To jest przed wypłukaniem cementu przez deszcz, nadmiernym wysuszeniem, ochłodzeniem lub nasłonecznieniem. Konieczne jest stałe nawilżanie

powierzchni świeżego betonu przez okres min. 14 dni od wylania mieszanki. Sposób pielęgnacji betonu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola Nadzoru obejmuje sprawdzenie:

- stałego nawilżania powierzchni świeżego betonu,
- dostosowania metod pielęgnacji świeżego betonu do aktualnych warunków atmosferycznych,
- zabezpieczenia świeżego betonu w przypadku gwałtownych i nieprzewidzianych zmian pogody,
- warunków betonowania i pielęgnacji betonu przy obniżeniu temperatury otoczenia poniżej +5°C.

#### **6.2.3. Kontrola szalunków i deskowań**

Deskowania powinny w czasie betonowania zapewniać sztywność i niezmienność swego układu. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż. Elementy nośne szalunków i deskowań powinny być wykonywane w warsztacie i poddane próbnemu montażowi. Po każdym użyciu, formy muszą być oczyszczone, remontowane i konserwowane. W zależności od materiału i konstrukcji, różna jest ilość cykli stosowania formy do naprawy głównej i wynosi ona od 40-60 dla form drewnianych do 200-500 dla form stalowych. Odchyłki dla deskowań powinny stanowić 0,5 odchyłek przyjętych dla konstrukcji betonowej. Przed rozpoczęciem wylewania mieszanki betonowej należy sprawdzić:

- geometryczny układ szalunków i deskowań,
- wykonanie podłoża betonowego,
- stabilność i szczelność szalunków,
- czystość szalunków i powierzchni szwów roboczych.

#### **6.2.4. Kontrola parametrów mieszanki betonowej i betonu**

Kontrola parametrów mieszanki betonowej, tj. konsystencji, gęstości i zawartości powietrza powinny być przeprowadzone dla każdej partii mieszanki betonowej dostarczonej na budowę zgodnie z normami PN-EN 12350 [10 – 16].

Kontrola parametrów betonu, tj. wytrzymałości na ściskanie, mrozoodporności powinny być przeprowadzone dla próbek pobranych z każdej partii betonu zgodnie z normami PN-EN 12390 [17 – 22].

Dodatkowo ławy pod oporniki należy skontrolować wg STWIOR 5.0.

#### **6.3. Kontrola konstrukcji elementów betonowych**

Kontrola polega na pomiarzeniu i sprawdzeniu konstrukcji wykonanych elementów betonowych pod kątem zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i punktów 5.2.3 i 5.2.6.

#### **6.4. Kontrola prac zabezpieczających powierzchni betonu**

Kontrola prac zabezpieczających polega na:

- sprawdzeniu przygotowania podłoża,
- sprawdzeniu technologii nanoszenia i grubości powłok zabezpieczających oraz dokładności pokrycia powierzchni.

Powyższa kontrola powinna obejmować także inne czynności w zakresie wymagań i tolerancji określonych przez Producenta / Dostawcę materiału (systemu).

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową robót betonowych jest:

- dla robót betonowych wraz z zabezpieczeniem powierzchni betonowych – m<sup>3</sup> (metr sześcienny),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór robót obejmuje:

- a) odbiór częściowy robót zanikających i ulegających zakryciu (wykonanie zabezpieczenia elementów betonowych),
  - b) odbiór końcowy (po wykonaniu wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową i STWIOR),
  - c) odbiór pogwarancyjny,
- zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych na miejsce wbudowania,
- wykonanie szalunków traconych,
- wykonanie i rozebranie deskowania,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie zabezpieczenia powierzchni betonowych,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-EN 196-1   | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.   |
| 2.  | PN-EN 196-3   | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.   |
| 3.  | PN-EN 196-6   | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.   |
| 4.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku..  |
| 5.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 6.  | PN-EN 480-11  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.   |
| 7.  | PN-EN 933-1   | Badania geometryczne właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| 8.  | PN-EN 934-2   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.   |
| 9.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.. |
| 10. | PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.  |
| 11. | PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.   |
| 12. | PN-EN 12350-3 | Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe.   |
| 13. | PN-EN 12350-4 | Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.   |

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 14. | PN-EN 12350-5 | Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego.   |
| 15. | PN-EN 12350-6 | Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.   |
| 16. | PN-EN 12350-7 | Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.  |
| 17. | PN-EN 12390-2 | Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.   |
| 18. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.                    |
| 19. | PN-EN 12390-5 | Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do zginania.                    |
| 20. | PN-EN 12390-6 | Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania |
| 21. | PN-EN 12390-7 | Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu.   |
| 22. | PN-EN 12390-9 | Badanie mrozoodporności w solach.  |
| 23. | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie   |





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 5.0 OPORNIKI BETONOWE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem oporników betonowych w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót dotyczą ustawienia oporników betonowych o przekroju 8x30cm na ławach betonowych, zlokalizowanych na terenie objętym zakresem, jak w pkt. 1.1 n/n STWIOR.

Lokalizację oporników należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Oporniki betonowe* – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. *Ława* - warstwa nośna służąca do umocnienia opornika oraz przenosząca obciążenie opornika na grunt.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Materiały do wykonania oporników betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu oporników betonowych zgodnie z zasadami n/n STWIOR są:

###### 2.2.1. Oporniki betonowe

Oporniki betonowe o wymiarach przekroju 15x30 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 [10].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 [10] nie powinna być większa niż 5%.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 [10]  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5\text{kg/m}^2$ .

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 [10] nie powinna być mniejsza od 5,0MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1340 [10] nie powinna przekraczać 20mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/lub  $18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$ /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H.

Do montażu należy użyć nowe elementy. Kolor – szary.

#### **2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oporników**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów oporników betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 [10] powinny wynosić:

- długość:  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm. Inne wymiary z wyjątkiem promienia:
- dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm.
- dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru opornika nie powinna przekraczać 5mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

#### **2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 [10] w zakresie aspektów wizualnych**

##### **2.2.1.2.1. Wygląd**

Powierzchnia oporników oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.

W opornikach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe oporników i nie są uważane za istotne.

##### **2.2.1.2.2. Tekstura**

Jeżeli oporników produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury oporników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

##### **2.2.1.2.3. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia oporników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

##### **2.2.1.3. Składowanie**

Oporniki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, a długość przekładek powinna być minimum 5cm większa niż szerokość oporników.

### **2.2.2. Beton i jego składniki**

Wg STWIOR 4.0

### **2.2.3. Cement**

Cement użyty do wytwarzania betonu powinien odpowiadać normie PN-EN 197-1 [5]. Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [8].

### **2.2.4. Woda**

Woda stosowana do wytwarzania betonu, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [6].

### **2.2.5. Piasek**

Piasek naturalny użyty do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139 [3].

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do ustawiania oporników**

Wykonawca przystępujący do ustawiania oporników betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodu skrzyniowego,
- beczkwozów,
- piła do cięcia betonu,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Oporniki**

Oporniki można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Oporniki na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.2.2. Mieszanka betonowa**

Wg STWIOR 4.0.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Cement**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [8].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne wykonywania robót**

Zasady ogólne wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z ustawianiem oporników betonowych.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### **5.2.1. Wykonanie koryta**

Wykop koryta należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 [1].

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

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

### **5.2.2. Wykonanie ławy betonowej**

Wykonanie ławy betonowej wg STWIOR 4.0.

### **5.2.3. Ustawienie oporników**

Oporniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na ławach betonowych z oporem wg STWIOR 4.0.

W przypadku regulacji pionowej oporników, ławę betonową po usunięciu prefabrykatu należy oczyścić z luźnego materiału, a następnie uzupełnić betonem w szalunku do wymaganej niwelety.

Tylne ścianki oporników od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka oporników należy ubić.

Na łukach można ustawiać oporniki łukowe lub krótkie oporniki odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15m można wykonać z oporników prostych.

Wysokość oporników nad nawierzchnią powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

Niweleta oporników powinna być zgodna z projektowaną niweletą nawierzchni.

### **5.2.4. Wypełnienie spoin**

Szerokość spoin między oporników nie powinna przekraczać 1cm.

Spoiny oporników należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności (aprobaty techniczne) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej STWIOR.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5 n/n STWIOR oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt 6.4. i 6.5.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.4. Kontrola robót betonowych**

Wg STWIOR 4.0.

## **6.5. Badania i pomiary po wykonaniu robót**

### **6.5.1. Sprawdzenie ław fundamentowych**

#### **6.5.1.1. Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 30m ławy.

W przypadku krótszych odcinków odchylenie powinno być proporcjonalne.

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

#### **6.5.1.2. Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową**

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 30m ławy.

W przypadku krótszych odcinków w dwóch punktach na odcinek.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

dla szerokości ławy  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

#### **6.5.1.3. Sprawdzenie równości górnej powierzchni ławy**

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 30m ławy, czterometrowej łaty.

W przypadku krótszych odcinków w dwóch punktach na odcinek.

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

#### **6.5.1.4. Sprawdzenie odchylenia linii ławy od projektowanego kierunku**

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 30m wykonanej ławy.

W przypadku krótszych odcinków odchylenie powinno być proporcjonalne.

### **6.5.2. Sprawdzenie ustawienia oporników**

#### **6.5.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii oporników planie**

Dopuszczalne odchylenie linii oporników w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 30m ustawienia oporników.

W przypadku krótszych odcinków odchylenie powinno być proporcjonalne.

#### **6.5.2.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety**

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny oporników od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 30m badanego niwelacją ciągu opornika.

W przypadku krótszych odcinków odchylenie powinno być proporcjonalne.

#### **6.5.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni oporników**

Równość górnej powierzchni oporników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 30m elementu, czterometrowej łaty.

W przypadku krótszych odcinków w dwóch punktach na odcinek.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią opornika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 10mm.

#### **6.5.2.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10m ustawionego opornika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla ustawiania oporników betonowych - mb (metr bieżący).



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie zaświadczenia o jakości materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór oporników obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
  - b) odbiór pogwarancyjny,
- zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena wykonania robót

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod oporniki,
- ustawienie oporników,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- obsypanie zewnętrznej ściany oporników gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
8. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
9. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
10. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
11. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
12. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.
13. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.
14. PN-EN 12350-3 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe.
15. PN-EN 12350-4 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
16. PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego.
17. PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.
18. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
19. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
20. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
21. PN-EN 12390-5 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do zginania.
22. PN-EN 12390-6 Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
23. PN-EN 12390-7 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu.



24. PN-EN 12390-9 Badanie mrozoodporności w solach.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 6.0 PODBUDOWA Z POSPÓŁKI

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy pospółki w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy pospółki o gr. 15cm pod podbudowę konstrukcji nawierzchni: mineralno-asfaltowej (N1'),
- warstwy pospółki o gr. 15cm pod podbudowę konstrukcji stopni w nawierzchni (N4).

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy są:

- pospółki o fr. 0/31,5mm

##### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy pospółki powinny spełniać następujące warunki:

- a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren

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

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

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

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

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstwy powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

#### **2.4. Składowanie materiałów**

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

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy pospółki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- pomocniczego sprzętu ręcznego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, tj. moduł odkształcenia podłoża gruntowego  $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0$ .

Warstwa pospółki powinna być wytoczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

#### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie pospółki o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIOR przewiduje wykonanie warstwy pospółki o grubości powyżej 20cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy pospółki należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej

krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

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

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa pospółki powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia nośności warstwy  $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$  przy  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ .

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Odcinek próbny

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy pospółki na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Utrzymanie warstwy pospółki

Warstwa pospółki po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

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

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### 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 Inspektorowi Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy pospółki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy pospółki

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	w charakterystycznych przekrojach, maks. co 20 m
2	Równość podłużna	min. 2 razy, maks. co 20 m
3	Równość poprzeczna	min. 2 razy, maks. co 20 m
4	Spadki poprzeczne	w charakterystycznych przekrojach, co 20 m

5	Rzędne wysokościowe	w miejscach charakterystycznych, co 20 m
6	Grubość warstwy	Podczas budowy - min. w 2 punktach na każdej działce roboczej, min. 1 na 100m <sup>2</sup> , Przed odbiorem – min. w 2 punktach, min. 1 na 200m <sup>2</sup> ,
7	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	min. w 2 punktach na dziennej działce roboczej, min. 1 na 100m <sup>2</sup> ,

### 6.3.3. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

### 6.3.4. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5].

Nierówności nie mogą przekraczać 2cm.

### 6.3.5. Spadki poprzeczne

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

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją  $\pm 2$ cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

### 6.3.8. Zagęszczenie i nośność warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy pospółki, określony wg BN-77/8931-12 [6] powinien zapewnić nośność warstwy  $Ev_2 \geq 80$ MPa przy  $Ev_2 / Ev_1 \leq 2,5$ .

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla wykonania warstwy podbudowy z pospółki o ustalonej grubości - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór nawierzchni obejmuje:

- odbiór końcowy (po wykonaniu wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową i STWIOR),
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania warstwy pospółki obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie warstwy materiału pospółki o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                         |
| 4. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 5. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |
| 6. | BN-77/8931-1  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 7.0 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw z mieszanek kruszyw zagęszczanych mechanicznie, przyjętych na podstawie norm PN-EN 13285 „Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja”, PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”. Wymagania mają zastosowanie do warstwy konstrukcyjnej nawierzchni - podbudowy zasadniczej.

N/n STWIOR ma zastosowanie w zakresie wykonania podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej kruszywem C90/3 (KŁSM 0/31.5) nawierzchni N1 i N1' o gr. 15cm oraz nawierzchni N4 o gr. 15cm na geowłókninie.

A także wykonanie wypełnienia kruszywem łamanym fr. 8/16mm przestrzeni między płytami chodnikowymi w nawierzchni N4.

Wymogi techniczne oraz sposób wykonania prac dla geowłókniny zawarte są w STWIOR 8.0.

#### 1.1. Określenia podstawowe

**1.1.1. Konstrukcja nawierzchni** – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu. Konstrukcję wzmacnianą nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

**1.1.2. Podbudowa zasadnicza** – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**1.1.3. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu.

**1.1.4. Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W przypadku złych warunków wodnych warstwa mrozoochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

**1.1.5. Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszanego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

**1.1.6. Warstwa odcinająca** – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

**1.1.7. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszanki tych kruszyw w określonych proporcjach.

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

**1.1.9. Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Symbol NR użyty do określenia właściwości oznacza, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

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

## **1.2. Symbole i skróty**

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie do oznaczania poszczególnych właściwości (symbole i skróty) przyjęto zgodnie z normami PN-EN 13242, PN-EN 13285, przywołanymi normami badawczymi oraz „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (aktualnie w opracowaniu). Ponadto zastosowano następujące symbole i skróty:

CBR – kalifornijski wskaźnik nośności, wyrażony w procentach [%];

$k_{10}$  – współczynnik filtracji, oznaczany według ISO/TS 17892-11, [m/d], [cm/s];

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonywana podbudowa lub warstwa mrozochronna, [mm];

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, [mm];

$d_{50}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża, [mm];

$SE_4$  – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8:2012 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta wyrobu.

## **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do mieszanek**

#### **2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2.1.2. Kruszywa**

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania STWIOR zgodnie z Tablicą 1 i normą PN-EN 13242. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanek niezwiązanych obciążonej ruchem
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7	KR1÷KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90					
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C80-20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż:						
	a) kruszywo grube o $D \geq 2d$ przy: $D/d < 4$	$GT_{NR}$	$GT_{NR7}$	$GT_{NR}$	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$
	$D/d \geq 4$	$GT_{NR}$	$GT_{NR7}$	$GT_{NR}$	$GT_{C20/17,5}$	$GT_{C20/17,5}$	$GT_{C20/17,5}$
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	$GT_{FNR}$ , $GT_{ANR}$	$GT_{FNR}$ , $GT_{ANR}$	$GT_{F10}$ , $GT_{A20}$	$GT_{F20}$ , $GT_{A20}$	$GT_{F10}$ , $GT_{A20}$	$GT_{F20}$ , $GT_{A20}$
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego ( $\geq 4mm$ ) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 <sup>a)</sup>						
	a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	$FI_{NR}$	$FI_{NR}$	$FI_{NR}$	$FI_{50}$	$FI_{50}$	$FI_{50}$
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż	$SI_{NR}$	$SI_{NR}$	$SI_{NR}$	$SI_{55}$	$SI_{55}$	$SI_{55}$

5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym ( $\geq 4\text{mm}$ ) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{NR}$	$C_{NR/70}$	$C_{NR/50}$	$C_{NR/70}$	$C_{50/30}$	$C_{NR}$
6.	Zawartość pyłów <sup>b)</sup> w kruszywie wg PN-EN 933-1	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$		$f_{\text{Deklarowana}}$		$f_{\text{Deklarowana}}$
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	$LA_{50}$	$LA_{50}$	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	$M_{DE,NR}$	$M_{DE,35}$	$M_{DE,35}$	$M_{DE,35}$	$M_{DE,35}$	$M_{DE,NR}$
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana		Deklarowana		Deklarowana
10.	Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	$WA_{24,2}$	$WA_{24,2}$		$WA_{24,2}$		$WA_{24,2}$
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$
13.	Stość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_5$	$V_5$	$V_5$	$V_5$	$V_5$	$V_5$
	Rozpad krzemianowy w żużlu	Brak rozpadu	Brak rozpadu		Brak rozpadu		Brak rozpadu

14.	wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1						
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu		Brak rozpadu		Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)					
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>	<del>Rc</del> Deklarowana <del>Rcug</del> Deklarowana <del>Rb</del> Deklarowana <del>Ra</del> Deklarowana <del>Rg</del> Deklarowana <del>X<sub>1</sub></del> <del>FL<sub>10</sub></del>
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	<del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) <del>F</del> Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p.C.3.4.	Deklarowany	Deklarowany		Deklarowany		Deklarowany

<sup>a)</sup> Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu  
<sup>b)</sup> Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20  
<sup>c)</sup> Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości WA<sub>242</sub>, należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

### **2.1.3. Woda**

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

## **2.2. Specyfikacja mieszanek**

### **2.2.1. Przeznaczenie**

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej przenoszących ruch kategorii od KR1 do KR7 oraz warstwy nawierzchni przenoszącej ruch od KR1 do KR2.

### **2.2.2. Projektowanie składu mieszanek**

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

### **2.2.3. Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych – postanowienia ogólne**

W przypadku zastosowania kopalin towarzyszących, kruszyw sztucznych, kruszyw z recyklingu i kruszyw z odpadów powydobywczych do produkcji mieszanek niezwiązanych, badania fizyko-mechaniczne należy wykonywać po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2.

#### **2.2.3.1. Wartości graniczne i tolerancje**

Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych zawarto w Tablicy 4. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający ze zróżnicowanych warunków produkcji mieszanek, metod pobierania i dzielenia próbki oraz przedziału ufności.

#### **2.2.3.2. Mieszanki kruszywa**

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością w trakcie zagęszczania.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Tablicy 4.

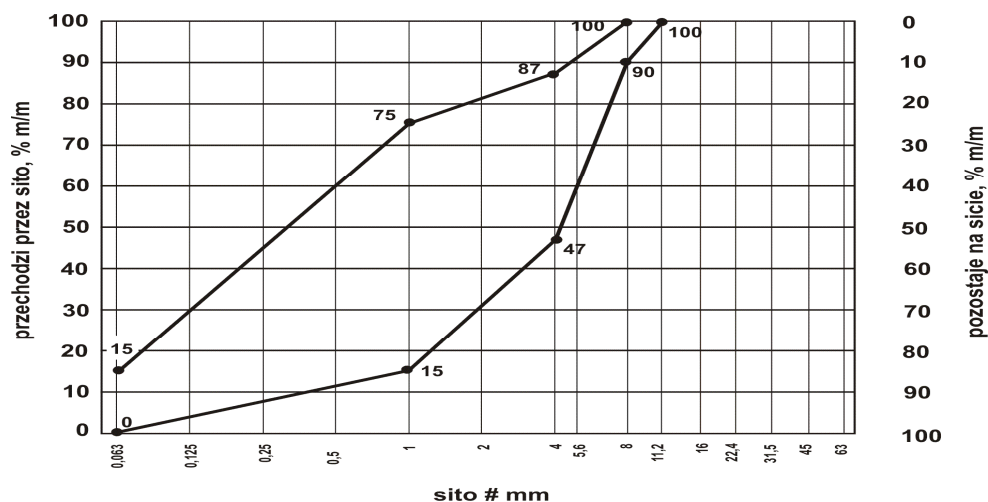
#### **2.2.3.3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej dla warstwy mrozoochronnej**

##### **2.2.3.3.1. Uziarnienie**

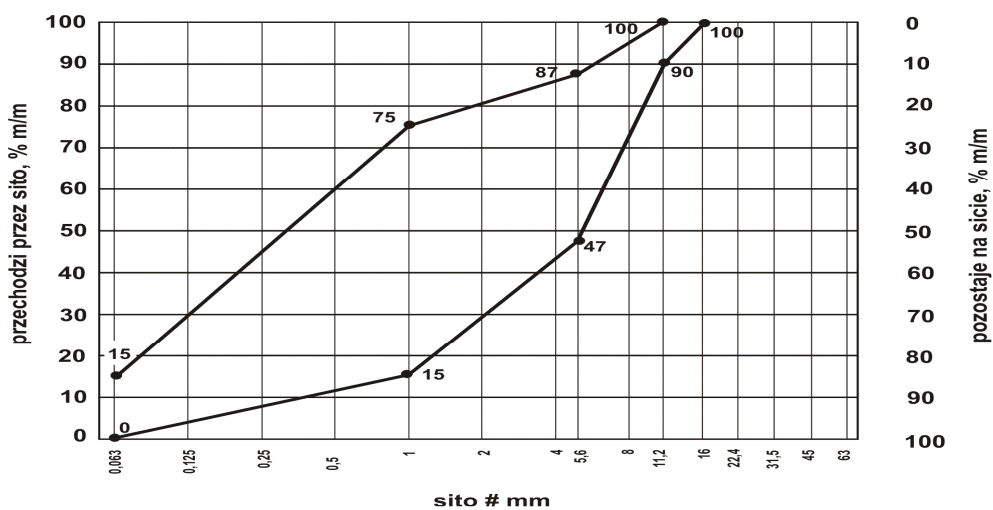
Określone według PN - EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej, kategoria G, o wymiarach ziaren  $8 < D \leq 63$  mm, przeznaczonej do warstwy mrozoochronnej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 1 - 7.

Dla mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do warstwy mrozoochronnej, traktowanej jako odsączającą jest wymagany również współczynnik filtracji.

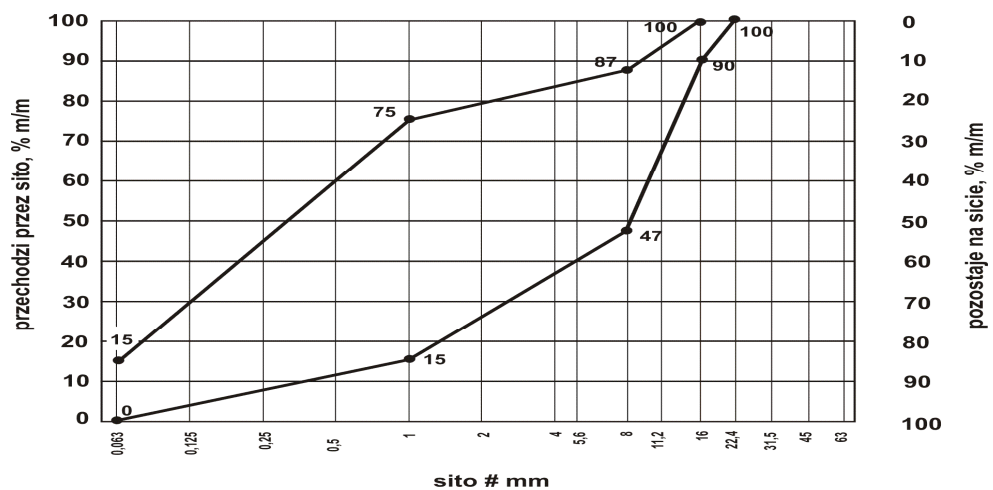




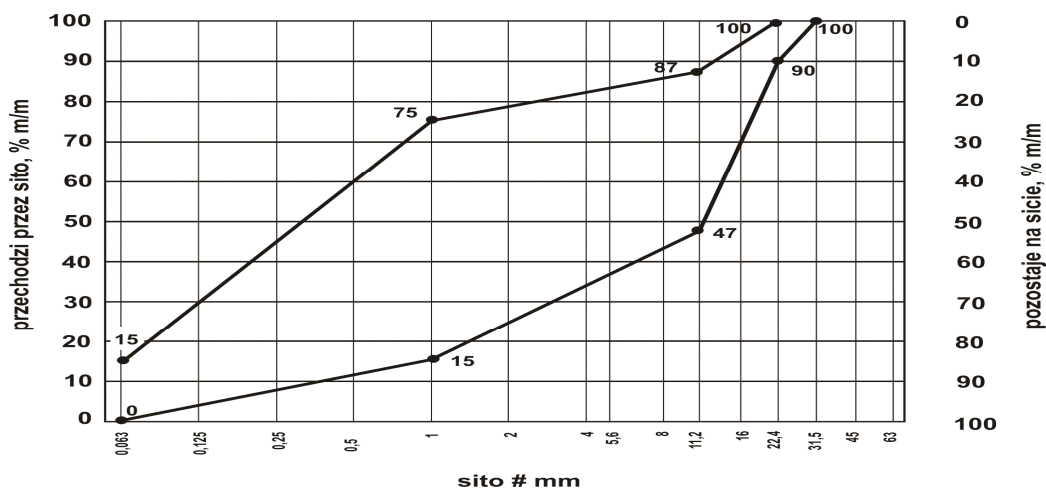
Rys. 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/8 dla warstwy mrozochronnej



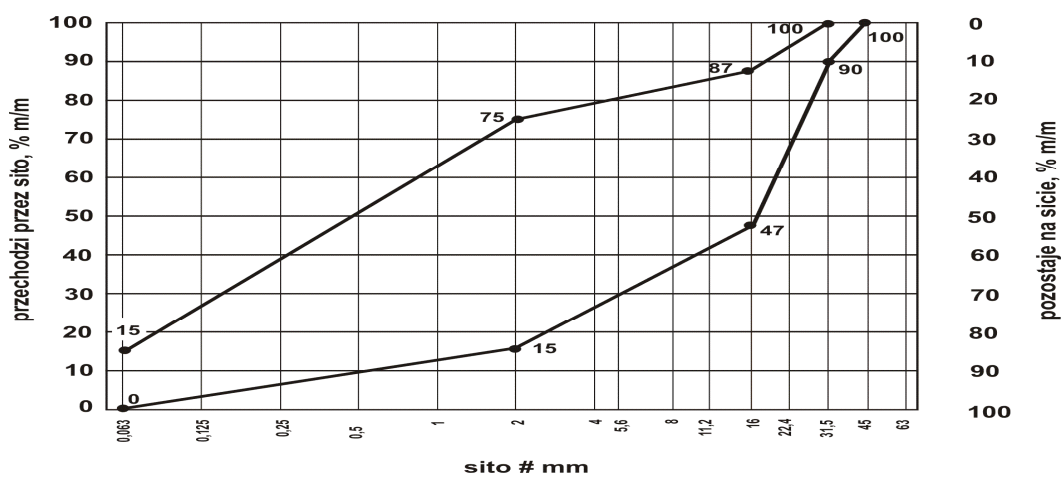
Rys. 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/11,2 dla warstwy mrozochronnej



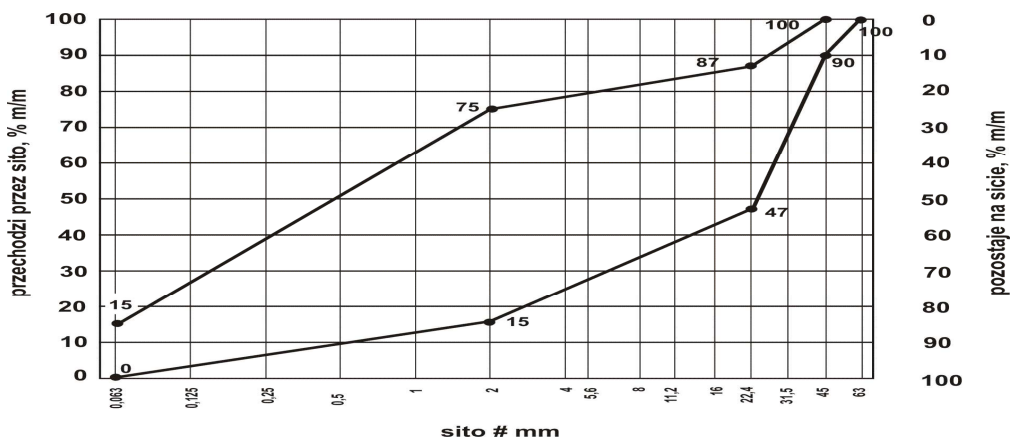
Rys. 3. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/16 dla warstwy mrozochronnej



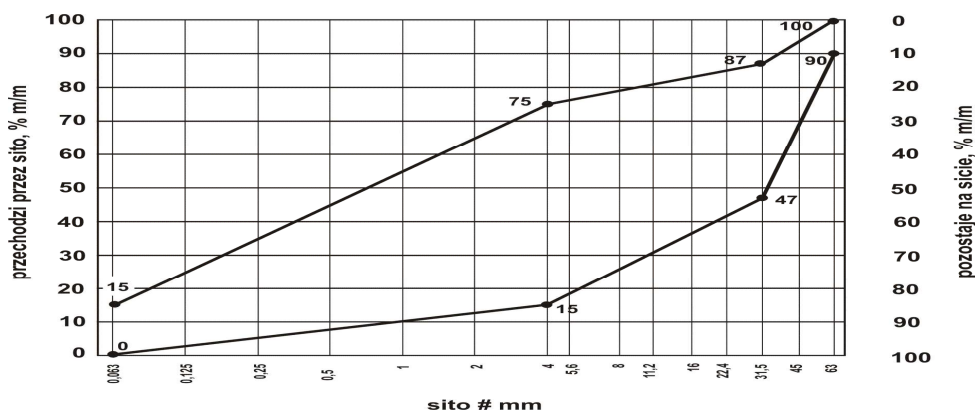
Rys. 4. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/22, 4 dla warstwy mrozochronnej



Rys. 5. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla warstwy mrozochronnej



Rys. 6. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla warstwy mrozochronnej



Rys. 7. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla warstwy mrozochronnej

#### 2.2.3.3.2. Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz

Warstwa mrozochronna nie powinna być wrażliwa na mróz. Natomiast wodoprzepuszczalność jest wymagana, jeżeli warstwa mrozochronna pełni jednocześnie funkcję warstwy odsączającej.

W wypadku, gdy podbudowa może być narażona na działanie wody gruntowej, należy zapewnić odwodnienie konstrukcji nawierzchni np. przez zastosowanie warstwy odsączającej. Warstwa ta powinna być wykonana z mieszanki odpornej na działanie mrozu, która po zagęszczeniu do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  powinna charakteryzować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} > 8 \text{ m/dobę}$  ( $0,0093 \text{ cm/s}$ ). W przypadku warstwy mrozochronnej, mieszanka winna charakteryzować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} > 5 \text{ m/dobę}$  ( $0,0058 \text{ cm/s}$ ).

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania warstwy mrozochronnej ułożonej bezpośrednio na podłożu gruntowym powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek między warstwą mrozochronną a podłożem gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

Jeżeli warunek (1) nie jest spełniony, wówczas na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, zapewniającą spełnienie tego warunku, albo odpowiednio dobraną geowłókninę lub geotkaninę. Ochronne właściwości geowłókniny lub geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

Masa powierzchniowa geowłókniny lub geotkaniny powinna być nie mniejsza niż  $200 \text{ g/m}^2$ .

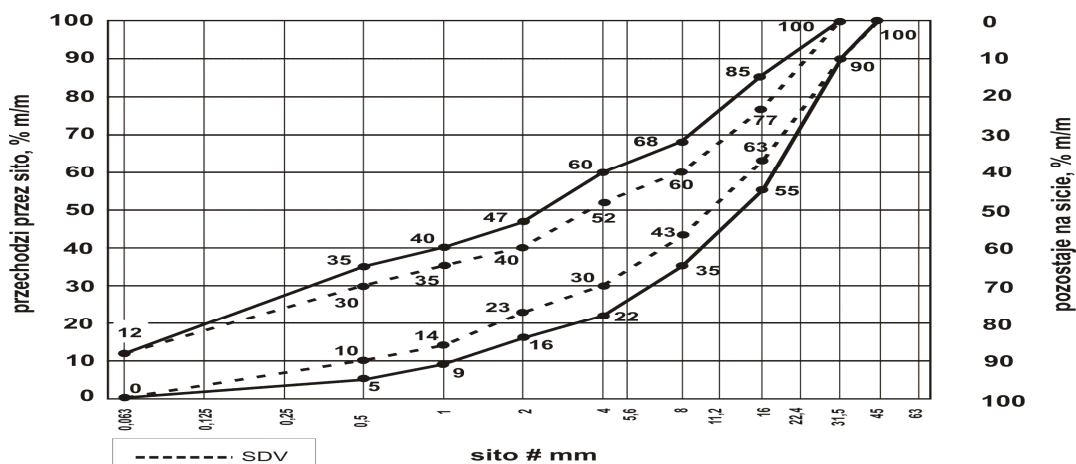
#### 2.2.3.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

##### 2.2.3.4.1. Postanowienia ogólne

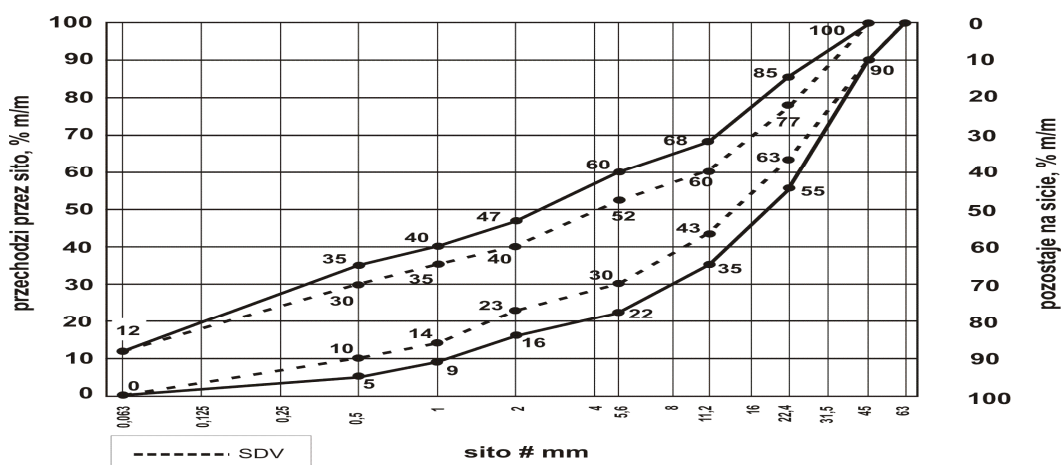
Do podbudowy pomocniczej powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane: **0/31,5; 0/45; 0/63**.

##### 2.2.3.4.2. Uziarnienie

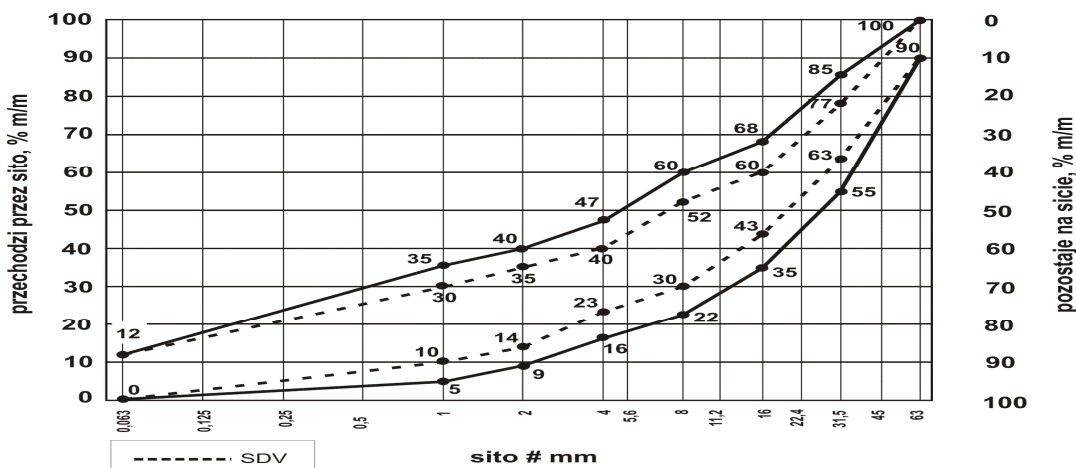
Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 8 - 10.



Rys. 8. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy-pomocniczej



Rys. 9. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla podbudowy pomocniczej



Rys. 10. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla podbudowy pomocniczej

Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunkach 8 - 10, 90% uziarnień zbadanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tabelcy 2 i 3.

Tablica 2. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV - tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8		± 8

Wartości uziarnienia SDV deklarowane przez producenta mieszanki powinny być zawarte między granicznymi wartościami podanymi na odpowiednich krzywych uziarnienia rys. 8 - 10. z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2. oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance - różnice przesiewów [% (m/m)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25		--
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

## 2.2.3.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

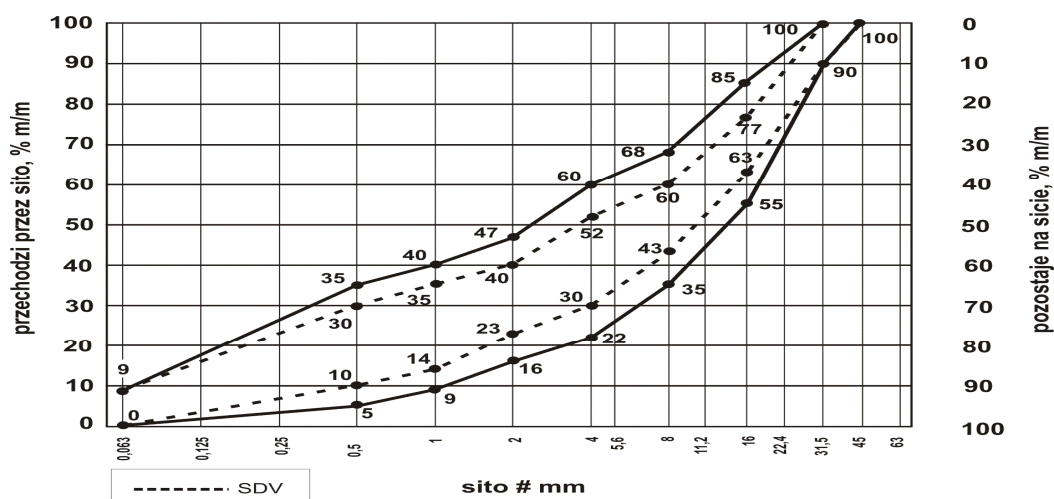
### 2.2.3.5.1. Postanowienia ogólne

Do podbudowy zasadniczej powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane: **0/31,5; 0/45; 0/63.**

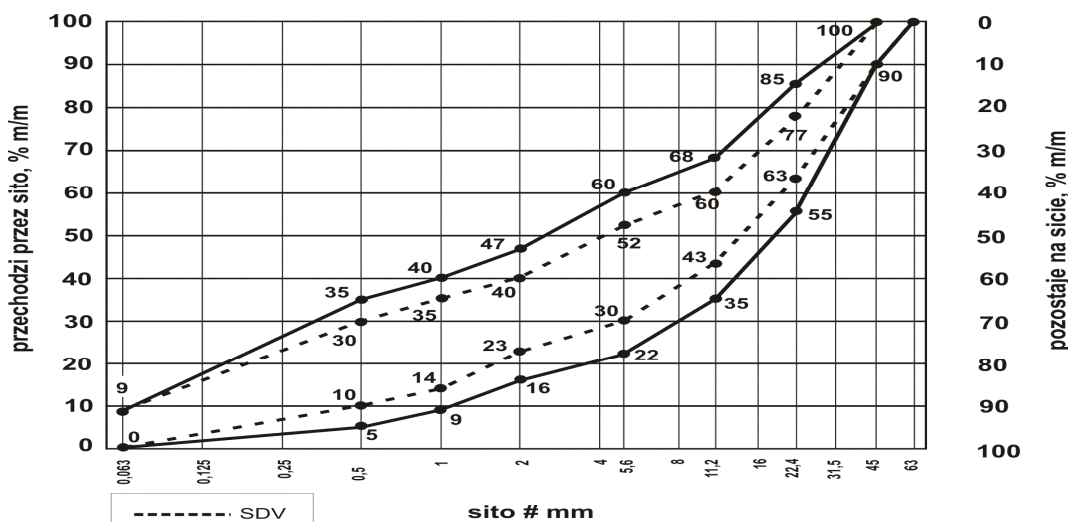
### 2.2.3.5.2. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 11 – 13.

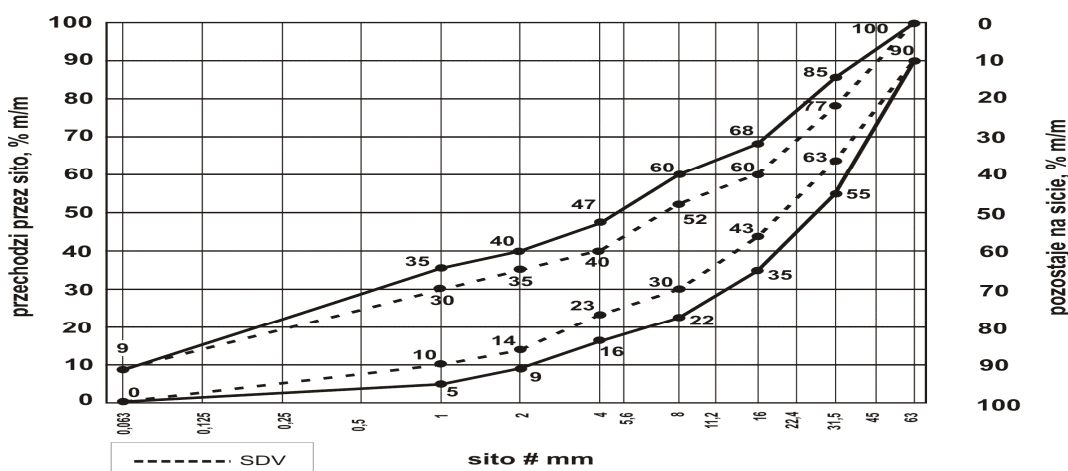
Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunkach 11 - 13 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tablicach 2 i 3.



Rys. 11. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy zasadniczej



Rys. 12. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla podbudowy zasadniczej

## 2.2.3.6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni

### 2.2.3.6.1. Postanowienia ogólne

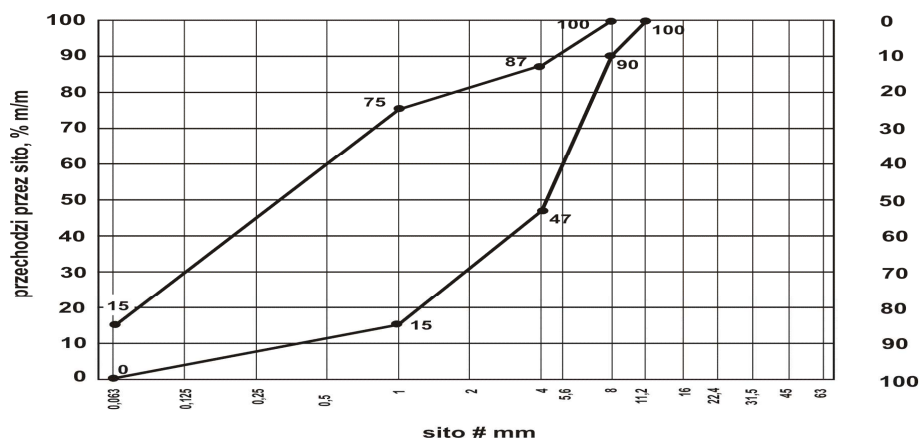
Do wykonywania nawierzchni powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane: 0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0,45<sup>a)</sup>; 0/63<sup>a)</sup>.

<sup>a)</sup> Mieszanke 0/45 i 0/63 dopuszcza się wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia na nawierzchni w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

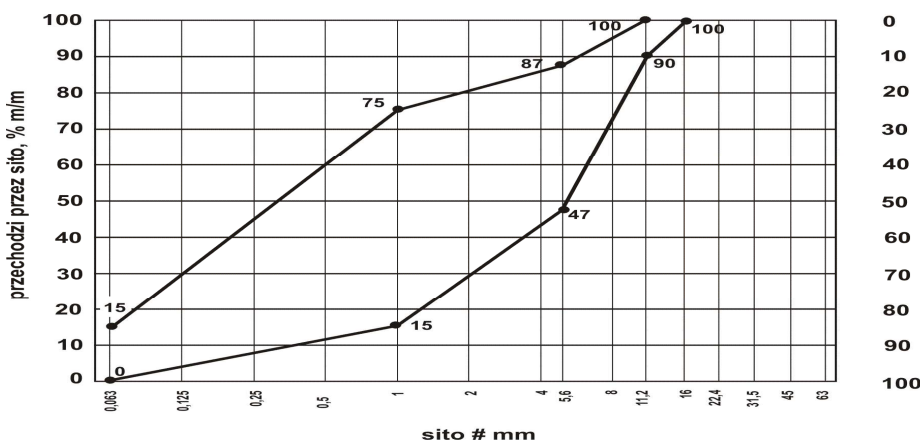
### 2.2.3.6.2. Uziarnienie

Określone według PN - EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej, przeznaczonej do nawierzchni powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 14 – 20.

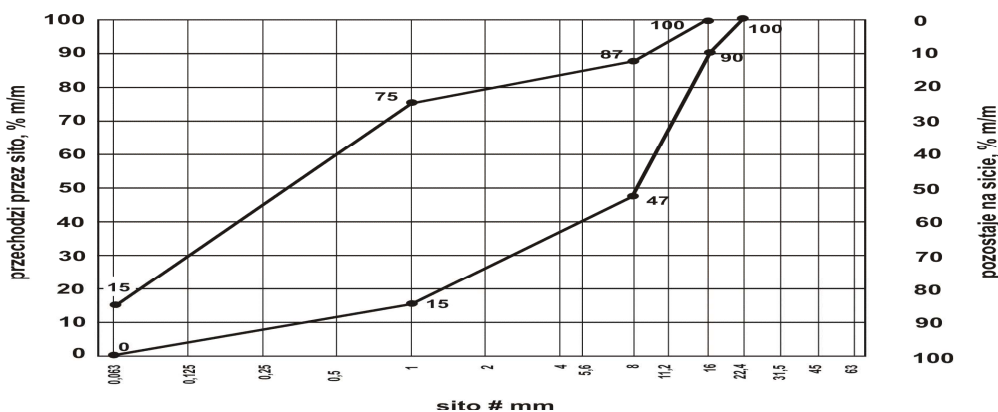




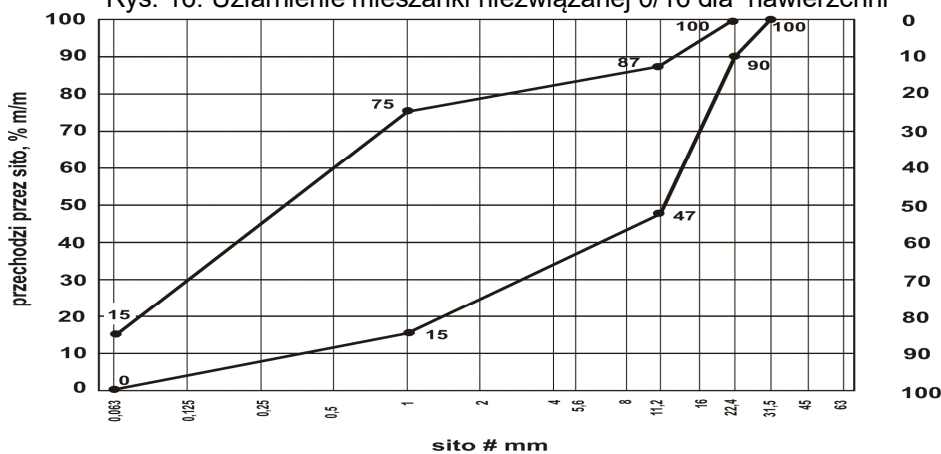
Rys. 14. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/8 dla nawierzchni



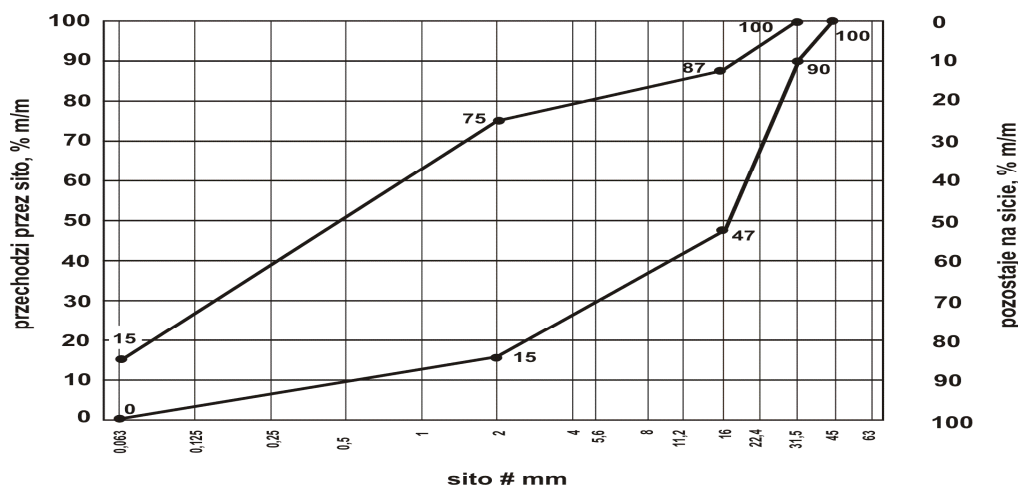
Rys. 15. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej na 0/11,2 dla nawierzchni



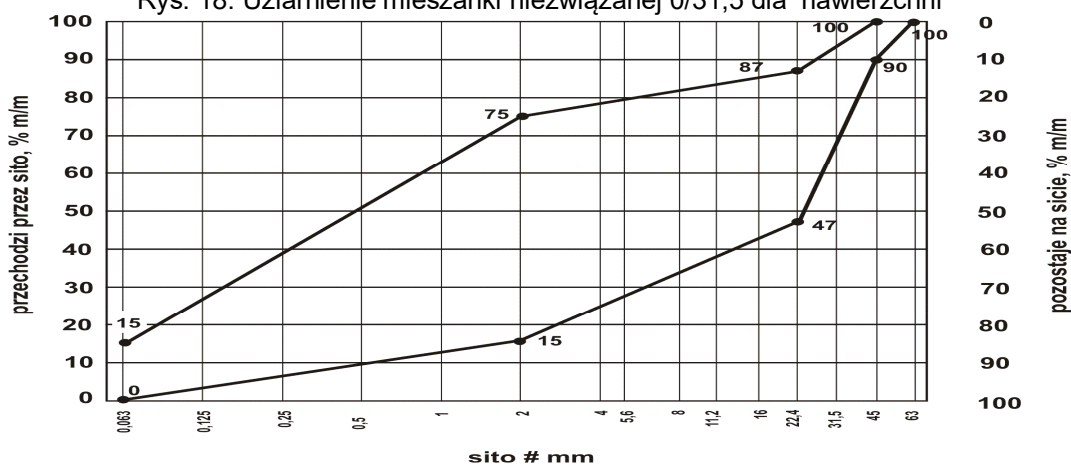
Rys. 16. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/16 dla nawierzchni



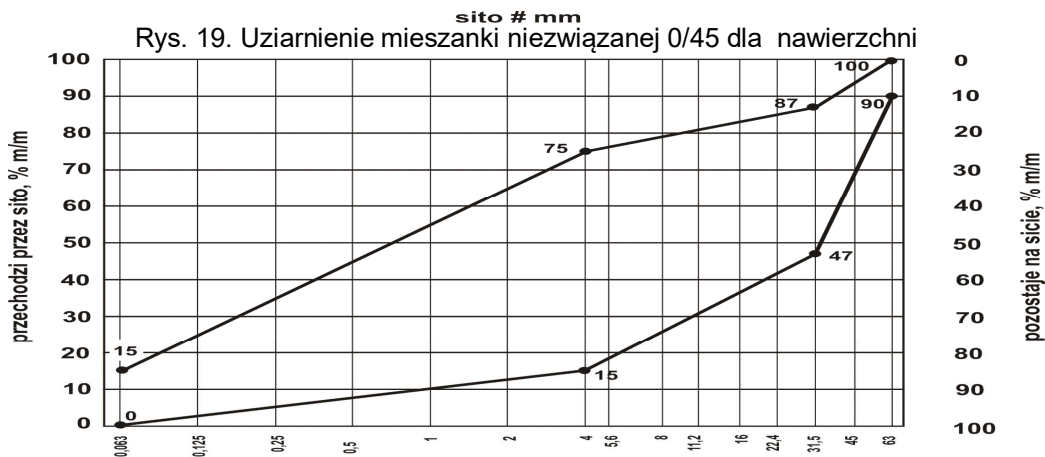
Rys. 17. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/22,4 dla nawierzchni



Rys. 18. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla nawierzchni



Rys. 19. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla nawierzchni



Rys. 20. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla nawierzchni

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy mrozoochronnej, podbudowy pomocniczej, zasadniczej i nawierzchni

LP	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:						
		warstwy mrozoochronnej	podbudowy pomocniczej			podbudowy zasadniczej		nawierzchni
		KR1÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3 ÷KR7	KR1÷KR2
1.	Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej	0/8, 0/11,2, 0/16, 0/22,4, 0/31,5, 0/45, 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63			0/31,5; 0/45; 0/63		0/8; 0/11,2; 0/16;0/22,4; 0/31,5; 0/45 <sup>a</sup> ; 0/63 <sup>a</sup>
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>45</sub>	UF <sub>42</sub>	UF <sub>42</sub>	UF <sub>42</sub>	UF <sub>9</sub>		UF <sub>15</sub>
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>		LF <sub>NR</sub>
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>		OC <sub>90</sub>
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1 - 7	Krzywe uziarnienia wg rys. 8 - 10			Krzywe uziarnienia wg rys. 11 - 13		Krzywe uziarnienia wg rys. 14 - 20
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A <sup>b</sup> na frakcji 0/4 (SE <sub>4</sub> ), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30	30	30	35	30	35	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>		LA <sub>40</sub>
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> 35		M <sub>DE</sub> NR
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek)	F <sub>Deklarowana</sub>	F <sub>Deklarowana</sub>	F <sub>Deklarowana</sub>	F <sub>4</sub>		F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek)

	wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	masy nie więcej niż 10%)	(ubytek — masy nie więcej niż 7%)	(ubytek — masy nie więcej niż 7%)	(ubytek — masy nie więcej niż 7%)		masy nie więcej niż 7%)
12.	Wartość CBR <sup>c)</sup> [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	Warstwa mrozochronna, odsączająca i dcinająca: 35;	60	80	80	80	40
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji k <sub>10</sub> [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	0,0093cm/s 8,0m/d  0,0058cm/s 5,0m/d	NR	NR	NR	NR	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120	80÷120			80÷120	80÷120

a) Mieszanek 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utwardzenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego

**b) Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A**

Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

**c) Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012**

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej STWIOR należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I<sub>s</sub> = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.

Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

#### **2.2.4. Wytwarzanie mieszanki i składowanie**

Dla kategorii dróg KR1÷KR4 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

Dla kategorii dróg KR5÷KR7 niezbędne jest wykonywanie mieszanki na budowie przy użyciu mieszalnika z optymalnym dozowaniem wody tak aby utrzymać zawartość wody w mieszance wbudowywanej, [% (m/m)] w granicach określonych w Tablicy 4 (należy zastosować mieszalnik przy produkcji powyżej 5000 m<sup>3</sup> dla całego zadania).

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek 0/31mm, 0/45mm, 0/63mm sugeruje się składowanie tychże mieszanek w hałdach nie wyższych niż 5m wysokości a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

W przypadku składników przeznaczonych do komponowania mieszanki w mieszalniku nie ogranicza się wysokości przy składowaniu.

### **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

### **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

Transport kruszywa należy dokonywać w taki sposób aby zminimalizować możliwość segregacji i zanieczyszczeń.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”. Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Wykonanie warstwy geowłókniny dla nawierzchni N4 wg STWIOR 8.0.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

#### **5.3. Dostawa mieszanki niezwiązanej**

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

#### **5.4. Układanie mieszanki niezwiązanej**

Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

##### **5.4.1. Grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Grubość zagęszczanej warstwy z mieszanki niezwiązanej nie może być większa niż 20cm.

Jeżeli nawierzchnia składać się będzie z kilku warstw to każda warstwa musi odpowiadać wymaganiom i powinna być wyprofilowana i zagęszczona zgodnie z dokumentacją.

Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z inżynierem i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami ST.

#### 5.4.2. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

**Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.**

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia  $I_0$  warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu  $E_1$  do 0,45MPa) albo inne metody zaakceptowane przez inżyniera.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

D – średnica płyty [mm].

Za zgodą inżyniera dopuszcza się alternatywne metody badań.

#### 5.5. Odcinek próbny

Na życzenie inwestora (inżyniera budowy) wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego z materiałów i przy użyciu sprzętu przewidzianego do realizacji warstwy z mieszanki niezwiązanej. Odcinek próbny, jeżeli nie będzie wykonany w ciągu budowanego odcinka drogi i rozliczony w ramach zadania, powinien zostać wykonany odpłatnie, w uzgodnieniu z inżynierem.

Wykonanie tego odcinka pozwoli stwierdzić czy użyte materiały i sprzęt zapewniają uzyskanie założonych w projekcie wymagań.

Wielkość odcinka w zależności od wielkości kontraktu powinna wynosić (od 300m<sup>2</sup> do 700m<sup>2</sup>).

Wykonawca może przystąpić do układania warstwy z mieszanki niezwiązanej po uzyskaniu akceptacji przez inżyniera.

#### 5.6. Utrzymanie warstwy z mieszanki niezwiązanej

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić dane w dokumentach przewozowych mieszanki zgodnie z p. 5.3.

Kontrola wykonania warstwy z geowłókniny wg STWOIR 8.0.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić inżynierowi, inżynierowi budowy do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inżynier budowy może zażądać przedstawienia poszczególnych materiałów do akceptacji. Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inżynier Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Badania uziarnienia i wilgotności

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz / na dziennej działce roboczej.



**Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane przy zastosowaniu mieszalnika na budowie.**

Dla kategorii ruchu KR 5÷7 pobieranie próbek do badania uziarnienia powinno odbywać się w trzech różnych miejscach po szerokości i długości działki dziennej przed jej zagęszczeniem. Miejsca poboru prób powinny być ustalane wspólnie przez inżyniera i wykonawcę na planie wykonanego odcinka.

#### **6.3.2. Badania zagęszczenia i nośności**

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności  $E_2$  wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest  $\leq 2,2$ , lub wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  i nośność warstwy  $E_2$  jest zgodna z dokumentacją projektową.

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

**Tablica 5.** Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami

L.p.	Badania i pomiary	Minimalna częstość badań i pomiarów	Tolerancje
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km, co 100 m*	±10cm
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km, co 100 m*	+10 / -15 mm
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km, co 100 m*	+10 / -15 mm
4	Spadek poprzeczny	10 razy na 1 km, co 100 m*	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt	+1 / - 2cm
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km, co 100 m*	± 5cm
7	Grubość warstwy	w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m <sup>2</sup> )	+10mm / -15 mm

\* w przypadku mniejszego zakresu robót co najmniej 2 razy

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej**

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

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### **6.5.2. Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub

wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

### **6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność**

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową dla wypełnienia przestrzeni między płytami chodnikowymi w nawierzchni N4 jest m<sup>3</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWIOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża (naprawa niezawiniona obciąża poprzedniego wykonawcę lub decydenta który odpowiada za uszkodzenie),
- dostarczenie oraz ułożenie geosyntetyków dla nawierzchni N4,
- przygotowanie mieszanki,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie i skropienie warstwy wraz z utrzymaniem jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

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

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

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

- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczenie magnezu
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
- PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
- PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu



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

### **8.0 NAWIERZCHNIA ZE ŻWIRU NA GEOWŁÓKNINIE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni bezpiecznej ze żwiru wraz z zastosowaniem geowłókniny w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- ułożeniem geowłókniny na istniejącym podłożu pod nawierzchnie ze żwiru, wg zakresu wskazanego w Dokumentacji Projektowej,
- nawierzchni bezpiecznej placu zabaw, w postaci nawierzchni żwirowej o gr. 30cm i 40cm.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Materiały do wykonania nawierzchni**

Materiałami stosowanymi do wykonania nawierzchni, zgodnie z zasadami n/n STWIOR jest piasek.

###### **2.2.1. Żwir**

Do wykonania nawierzchni należy wykorzystać żwir o parametrach:

- frakcja - 2/8mm,
- wodoprzepuszczalny ( $k > 8\text{m/dobę}$ ),
- niezakwaszony pH 6-8
- płukany, przesiewany i sortowany
- wolny od zbryleń, zmarzliny i elementów organicznych, cząstek mułu i gliny.

###### **2.2.2. Woda**

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować pitną wodę wodociągową.

### 2.2.3. Wymagania dla geowłókniny

Geowłóknina separacyjno-filtracyjna jest wykonana z polipropylenowych włókien ciętych, łączonych mechanicznie metodą igłowania. W procesie produkcji jedno lub obustronnie kalandrowana.

Geowłóknina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny separacyjno-filtracyjnej.

Parametr	Wartość	Tolerancja	Metoda badania
Gramatura [g/m <sup>2</sup> ]	250	-10%	PN EN ISO 9864
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] wszerz pasma wzdłuż pasma	18 18	-15% -15%	PN EN ISO 10319
Odkształcenie przy zerwaniu [%] wszerz wzdłuż	50 60	±11,5% ±13,0%	PN EN ISO 10319
Statyczny opór na przebicie CBR [N]	3100	-10%	PN EN ISO 12236
Dynamiczny opór na przebicie [mm]	18	+25%	PN EN ISO 13433
Umowny wymiar porów O90 [mikrony]	70	±30%	PN EN ISO 12956
Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geowłókniny [mm/s]	50	-30%	PN EN ISO 11058

Geowłóknina użyta jako warstwa separacyjno-filtracyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.

Geowłóknina powinna posiadać oznakowanie CE instytucji certyfikującej.

### 2.3. Składowanie materiałów

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

Geowłókninę należy składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni ze żwiru

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

- koparek, spycharek, równiarek lub innego sprzętu mechanicznego do prac ziemnych,
- drobnego sprzętu do prac ręcznych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.



## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Geosyntetyki należy transportować i przechowywać w sposób zapobiegający uszkodzeniu materiału oraz chronić przed działaniem promieni słonecznych. Geosyntetyki należy transportować i przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej max. w 5 warstwach bez innych dodatkowych obciążeń.

W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWIOR 2.0 „Roboty ziemne”.

Warstwy podbudów i nawierzchni powinny być wytłoczone w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

### **5.3. Ułożenie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać pod nawierzchnie ze żwiru oraz z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie nawierzchni utwardzonej.

Bezpośrednio na podłożu należy rozłożyć warstwę geowłókniny.

Geosyntetyki powinny być rozwinięte i utrzymane w stanie wystarczająco napiętym, aby zminimalizować pofałdowania, ale jednocześnie aby możliwe było przystosowanie się wyrobu do kształtu podłoża. Nie należy rozciągać napiętych geosyntetyków nad zagłębieniem terenu. Nie jest wymagane specjalne mocowanie geosyntetyków do podłoża kołkami itp.

Połączenia pomiędzy sąsiednimi pasmami geosyntetyków uzyskuje się poprzez wykonanie zakładu poprzecznego o szerokości min. 40cm. Należy zwrócić uwagę, aby zakład był utrzymany w trakcie układania kruszywa.

Należy zwrócić uwagę aby nie dopuścić do uszkodzenia geosyntetyków. Nie dopuszcza się ruchu maszyn i pojazdów budowlanych bezpośrednio po rozłożonej warstwie.

W przypadku uszkodzeń powstałych w trakcie instalacji geowłókniny, dziury powinny zostać pokryte kawałkiem geowłókniny tego samego rodzaju. Łaty mogą być ścięte na wymiar nożem lub nożyczkami. Pokrywający fragment powinien wystawać co najmniej 500mm za krawędź uszkodzonego miejsca. Łata powinna być zgrzana z uszkodzoną geowłókniną lub bezpośrednio po ułożeniu zakryta gruntem stosowanym do warstwy powyżej.

### **5.4. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwach o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIOR przewiduje wykonanie warstwy kruszywowych o grubości powyżej 20cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

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

### 5.5. Nawierzchnia ze żwiru

Pod urządzenia placu zabaw zaprojektowano nawierzchnię ze żwiru na geowłókninie separacyjnej.

Tabela 2. Nawierzchnia ze żwiru

Lp.	Materiał	Gr. warstwy [mm]
1.	Żwir o frakcji 2/8mm	300 / 400
2.	Geowłóknina separacyjno - filtracyjna	-
SUMA		300 / 400

### 5.6. Utrzymanie warstwy kruszywa

Warstwa kruszywa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

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

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Zasady szczegółowe kontroli

#### 6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań oraz dokumenty potwierdzające właściwości geosyntetyków Inspektorowi Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa, a dokumenty potwierdzać wszystkie właściwości geosyntetyków, określone w pkt 2.2.3.

#### 6.2.2 Badania w czasie robót

##### 6.2.2.1. Kontrola ułożenia geosyntetyków

Kontrola ułożenia geosyntetyków polega na sprawdzeniu wymogów określonych w pkt. 2.2.3 i 5.3.

##### 6.2.2.2. Kontrola warstwy ze żwiru

Równość nawierzchni: graniczna wartość odchyłki mierzonej w mm pomiędzy dwoma mierzonymi punktami powinna wynosić: 2cm przy odległości pomiędzy punktami równej 4,0m. Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość z zachowaniem tolerancji  $\pm 2$ cm. Nawierzchnia powinna spełniać parametry podane w normie PN -EN 1177 [1].

Badania kontrolne powinny objąć poniższe elementy:

- równość warstwy,
- spadki warstwy,
- rzędne wysokościowe warstwy,
- szerokość warstwy,
- grubość warstwy.

#### 6.2.2.2.1 Wymagania dotyczące cech geometrycznych, zagęszczenia i nośności

- **Równość warstwy**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4- metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04 [4]. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 2cm.

- **Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy należy mierzyć przy użyciu 4-metrowej łaty i poziomnicy. Odchylenia spadków poprzecznych warstwy nie powinny być większe niż 0,5% od spadków projektowanych.

- **Rzędne wysokościowe**

Odchylenie rzędnych wysokościowych warstwy od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +/-2cm.

- **Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-5cm.

- **Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej tolerancją +2cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponownie wyrównanie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

- **Zagęszczenie i nośność warstwy**

Dla nawierzchni ze żwiru nie wymaga się kontroli zagęszczenia i nośności.

#### 6.2.2.2.2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni gruntowej podano w tablicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Równość podłużna	min. 2 razy, max. co 30m
2	Równość poprzeczna	min. 2 razy, max. co 30m
3	Spadki poprzeczne	w charakterystycznych przekrojach
4	Rzędne wysokościowe	w miejscach charakterystycznych
5	Szerokość warstwy	min. 2 razy, max. co 30m
6	Grubość warstwy	Podczas budowy – w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m <sup>2</sup> Przed odbiorem – w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup>
7	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m <sup>2</sup>

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót zanikowych z odtworzenia nawierzchni jest:

- dla ułożenia warstwy geowłókniny - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla wykonania nawierzchni ze żwiru określonej grubości – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

**Odbiór odtworzenia nawierzchni obejmuje:**

- odbiór częściowy robót zanikających i ulegających zakryciu (ułożenie warstwy geowłókniny)
- odbiór końcowy (po wykonaniu wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową i STWIOR),
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 “Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie oraz ułożenie geosyntetyków,
- dostarczenie i rozłożenie warstwy ze żwiru o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,

oraz wykonanie innych czynności niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1.	PN-EN 1177	Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki. Wyznaczanie krytycznej wysokości upadku.
2.	PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
3.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
4.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
5.	PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
6.	PN-EN ISO 9864	Geosyntetyki. Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
7.	PN-EN ISO 10319	Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
8.	PN-EN ISO 12236	Geosyntetyki. Badanie statycznego przebicia (metoda CBR).
9.	PN-EN ISO 13433	Geosyntetyki. Badanie dynamicznego przebicia (metoda spadającego stożka)
10.	PN-EN ISO 12956	Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
11.	PN-EN ISO 11058	Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia

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

### **9.0 NAWIERZCHNIA Z BETONOWYCH PŁYT CHODNIKOWYCH, BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ I DROGOWYCH PŁYT BETONOWYCH**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonej z betonowych płyt chodnikowych, odtworzenia nawierzchni z betonowej kostki brukowej i wykonanie drogi z płyt betonowych na czas wykonywanych robót w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- nawierzchni i stopni z betonowych płyt chodnikowych w kolorze szarym o wym. 25x100cm, gr. 4cm; na podsypce cementowo-piaskowej /1:3/ o gr. 5cm (N4),
- odtworzenia nawierzchni z betonowej kostki brukowej uzyskanej z prac rozbiórkowych (N2),
- drogi z betonowych płyt drogowych na czas realizacji robót.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia brukowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

**1.4.2. Betonowa płyta chodnikowa / kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu, mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania nawierzchni. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Materiały do wykonania nawierzchni**

Materiałami stosowanymi do budowy nawierzchni z betonowej kostki brukowej / płyt chodnikowych zgodnie z zasadami n/n STWIOR są:

### 2.2.1. **Betonowe płyty chodnikowe**

Należy zastosować betonowe płyty chodnikowe o grubości 4cm w rozmiarach: 25x100cm, w kolorystyce zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych płyt chodnikowych to  $\pm 2$ mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia przedstawiono w tabeli 1.

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	- liczba max	2
	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

#### Składowanie

Płyty chodnikowe powinny być dostarczane na budowę na paletach drewnianych zamocowane przez Producenta tak, aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu i składowania.

### 2.2.2. **Betonowa kostka brukowa**

Do odtworzenia nawierzchni z betonowej kostki brukowej należy wykorzystać materiał pozyskany z prac rozbiórkowych.

### 2.2.3. **Drogowa płyta betonowa**

Do wykonania drogi na czas realizacji robót należy wykorzystać betonowe płyty drogowe. Szerokość drogi dostosować do przyjętego do realizacji robót sprzętu. Na nawierzchni boiska płyty należy ułożyć na przekładkach z płyt wiórowych.

### 2.2.4. **Cement**

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [5].

### 2.2.5. **Woda**

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [6].

### 2.2.6. **Materiały na podsypkę i do wypełniania spoin**

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to na podsypkę i do wypełniania spoin należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo - piaskową:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 12522 [2], kategorii uziarnienia Gf80, zawartości pyłów f10,
- kruszywo drobne 1/4, 2/5 lub 2/8 wg normy PN-EN 12522 [2], kategorii uziarnienia Gc80-10, zawartości pyłów  $f_{\text{deklarowana}}$  (max. do 10% pyłów).

b) do wypełnienia spoin:

- kruszywo drobne 0/2 wg normy PN-EN 12522 [2], kategorii uziarnienia Gf80, zawartości pyłów f3,
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki i gliny.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

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

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonych nawierzchni,
- piły do cięcia betonu,
- sprzęt ręczny przeznaczony do malowania powłok malarskich,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Elementy betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek. Betonowe płyty chodnikowe transportuje się na dowolnych środkach transportowych na paletach. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5]. Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cysternami). Transport farb powinien odbywać się w oryginalnych opakowaniach i warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich prowadzone będą prace związane z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### **5.2. Wykonanie podsypki**

Dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej / płyt chodnikowych podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową /1:3/ z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242 [2] i cementu wg PN-EN 197-1 [5].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5cm (dla płyt chodnikowych (N4)) oraz 3cm (dla betonowej kostki brukowej (N2)).

#### **5.3. Układanie nawierzchni z betonowych płyt chodnikowych /betonowej kostki brukowej**

Elementy układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między elementami wynosiły 2÷3mm. Elementy betonowe należy układać ok. 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu elementów betonowych szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych elementów przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z elementów brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony elementów przed uszkodzeniem

i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Spoiny pomiędzy elementami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość elementu.

Do wypełniania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-EN 13242 [2].

Elementy brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

Przy układaniu drobnowymiarowych elementów betonowych należy zwrócić uwagę, aby przemieszczać elementy betonowe tego samego rozmiaru z co najmniej 3 partii, z uwagi na możliwość wystąpienia różnych odcieni (dotyczy to materiałów dostarczanych partiami).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2 n/n STWIOR.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.2. niniejszej STWIOR.

#### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i wymaganiami wg pkt. 5.3. n/n STWIOR:

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

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 8mm.

#### **6.4.2. Rzędne nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

#### **6.4.3. Szerokość nawierzchni**

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

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

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

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

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

## **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni,
- kpl (komplet) montaż i demontaż płyt betonowych drogi na czas realizacji robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór nawierzchni obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających (wykonanie podsypki)
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie betonowych płyt chodnikowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- wykonanie malowania nawierzchni,
- montaż i demontaż płyt drogowych na czas realizacji robót,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

- 6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- 9. PN-B-06250 Beton zwykły.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 10.0 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ (BETON ASFALTOWY) AC5S

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno – asfaltowej (beton asfaltowy) AC5S, w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Dla przedmiotowej dokumentacji projektowej niniejsza STWIOR będzie stosowana w zakresie wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej AC5S, gr. warstwy po zagęszczeniu 5cm dla nawierzchni N1 i N1'.

Specyfikacją objęte jest malowanie oznakowania poziomego na nawierzchni mineralno-asfaltowej.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S, AC11S <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Dopuszczony do stosowania w terenach górskich.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

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

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

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

#### **1.4.14.** Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

PMB – polimeroasfalt,

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP – miejsce obsługi podróżnych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.



Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 - KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 - KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 - KR6	AC8S, AC11S <sup>2)</sup>	Wielorodzajowy 35/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

**Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN**

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zaplonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

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. Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### **2.3. Kruszywo**

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 12, 13, 14, 15. 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.

### **2.4. 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 [34] wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

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

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

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **2.7. Farby**

Farba użyta do malowania oznakowania powinna być przeznaczona do malowania nawierzchni betonowych, odpornych na działania warunków atmosferycznych, promieniowania UV i posiadać wysoką odporność na ścieranie, np. farby poliuretanowe, akrylowe.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ). Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S). Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

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 tablicach 8, 9 i 10.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	40	65	45	65	30	55
0,125	9	22	8	20	8	20
0,063	6,0	14	6	12,0	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min6,0</sub>		B <sub>min5,8</sub>		B <sub>min5,6</sub>	

## 5.3. 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 odmierzane oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11. 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 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180



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

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego 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 [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

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. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

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 mineralnoasfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. Próba technologiczna

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 Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### **5.6. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### **5.7. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione

podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s)

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

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
<b>AC8S, KR1-KR2</b>	<b>2,5 ÷ 4,5</b>	<b><math>\geq 98</math></b>	<b>1,5 ÷ 4,0</b>
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR6	2,5÷4,5	$\geq 98$	3,0÷5,0
AC11S, KR3-KR6	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	3,0÷5,0

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 25m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9. Malowanie oznakowania poziomego

Geometrię malowania oznakowania poziomego należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie nawierzchni oraz aplikacja farb wg zaleceń Producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub

znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

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

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PNEN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.3. Badania kontrolne**

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania arbitrażowe

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

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

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

##### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

##### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

###### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 16.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 14.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni. Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.



Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyień równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm. Rzędne wysokościowe, mierzone co 10m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$ cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$ cm.

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

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

#### 6.5. Malowanie nawierzchni

Kontrola malowania nawierzchni obejmuje

- przygotowanie nawierzchni
- wykonanie wzoru wg Dokumentacji Projektowej
- zastosowanie kolorów wg Dokumentacji Projektowej
- kontrola ilości wykonanych powłok malarskich



## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC5S o określonej grubości warstwy - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).
- dla malowania oznakowania poziomego - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena wykonania robót**

Cena wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIOR obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

1. STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **10.2. Normy**

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 18: Splywanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek

- 40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
- 42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
- 43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
- 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne**

- 67. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
- 68. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.
- 69. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### **10.4. Inne dokumenty**

- 69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



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

### **11.0 WYKONANIE I MONTAŻ ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem n/n STWIOR są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru elementów wyposażenia terenu w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie i montaż elementów wyposażenia w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W zakres tych robót wchodzi:

Lokalizacja nr 1

- zakup, dostawa i montaż ławki rekreacyjnej – 6 kpl.
- zakup, dostawa i montaż kosza na odpady – 2 kpl.
- zakup, dostawa i montaż tablicy informacyjnej – 2 kpl.
- zakup i dostawa mobilnych znaków drogowych – 32 kpl.
- zakup i dostawa mobilnej sygnalizacji świetln – 5 kpl.

Lokalizacja nr 2

- zakup, dostawa i montaż ogrodzenia placu zabaw – ok. 72 mb,
- zakup, dostawa i montaż urządzeń zabawowych – 8 kpl.
- montaż ławki z demontażu – 3 kpl.
- montaż kosza na odpady z demontażu – 1 kpl.
- zakup, dostawa i montaż tablicy informacyjnej – 1 kpl.

Lokalizacja nr 3

- zakup, dostawa i montaż wyгородzenia – ok. 30mb,
- zakup, dostawa i montaż ławki rekreacyjnej – 7 kpl.
- zakup, dostawa i montaż stołu – 3 kpl.
- montaż kosza na odpady z demontażu – 2 kpl.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **2.2 Materiały do wykonania robót**

Wszystkie urządzenia i elementy wyposażenia parku powinny być wykonane z bezpiecznych i trwałych materiałów i posiadać min. 24 miesięczny okres gwarancyjny.

#### Ławki rekreacyjne (Ł)

Siedzisko – deski akacjowe, malowane lakierobejcą,  
Konstrukcja – betonowa, malowana,  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Stół (S)

Błat – deski akacjowe, malowane lakierobejcą,  
Konstrukcja – stalowa, malowana proszkowo.  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Kosz na odpady (K)

Konstrukcja – beton odlewniczy, malowany,  
Pojemnik – stalowy, ocynkowany,  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Tablice informacyjne (T, T1)

Noga konstrukcyjna – stal ocynkowana, malowana proszkowo  
Tablica – blacha ocynkowana, gr. 0,7mm.  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Zestaw zabawowy 1, 2 (1), (2)

Konstrukcja – stal galwanizowana na gorąco, malowana proszkowo  
Liny – skręcone z 6 splotów lin o stalowych, galwanizowanych rdzeniach, każdy z nich opleciony klejonym włóknem poliamidowym  
Zjeżdżalnia – stal nierdzewna  
Łączniki lin – klamry ze stali nierdzewnej  
Panele – polietylen wysokiej gęstości (HDPE) barwiony w masie, zabezpieczony przed działaniem UV  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Bujak ambulans, motocykl (3), (4)

Konstrukcja – stal galwanizowana na gorąco, malowana proszkowo  
Panele – polietylen wysokiej gęstości (HDPE) barwiony w masie, zabezpieczony przed działaniem UV  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Linarium (5)

Konstrukcja – stal galwanizowana na gorąco, malowana proszkowo  
Liny – skręcone z 6 splotów lin o stalowych, galwanizowanych rdzeniach, każdy z nich opleciony klejonym włóknem poliamidowym.  
Łączniki lin – klamry ze stali nierdzewnej  
Parametry materiałów wg danych Producenta.

#### Pale sprawnościowe (6)

Konstrukcja – stal galwanizowana na gorąco, malowana proszkowo  
Nawierzchnia pali – tworzywa sztuczne, powierzchnia antypoślizgowa,  
Parametry materiałów wg danych Producenta.



### Równoważnia (7)

Konstrukcja – stal galwanizowana na gorąco, malowana proszkowo

Trap - tworzywa sztuczne, powierzchnia antypoślizgowa,

Parametry materiałów wg danych Producenta.

### Ogrodzenie (lokalizacja nr 2)

Konstrukcja stalowa ocynkowana, malowana proszkowo.

Parametry materiałów wg danych Producenta.

### Wygradzenie (lokalizacja nr 3)

Słupki wygradzenia:

Tworzywo sztuczne uzyskane w drodze recyklingu o składzie: polietylen (LDPE i HDPE) ≥ 70%, polipropylen (PP) ≥ 5%, domieszki, barwniki, stabilizatory ≥ 4%.

Parametry materiałowe:

- gęstość ≥ 0,90g/cm<sup>3</sup>,
- wytrzymałość na zginanie ≥ 12MPa,
- moduł sprężystości ≥ 600MPa,
- odporność na oleje, kwasy, sole, ługi,
- odporność na mikroorganizmy,
- reakcja na ogień: klasa E,
- odporność na promieniowanie UV,
- odporność na warunki atmosferyczne.



Lina - polipropylenowa, pleciona śr. 28mm

Parametry materiałów wg danych Producenta.

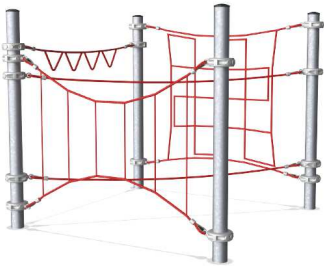



Powyższe elementy wyposażenia dostarczane jako elementy gotowe od Producenta, szczegółowe parametry materiałów wg danych Producenta.

## **2.2.1 Elementy wyposażenia terenu**

Ł	Ławka rekreacyjna bez oparcia  Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Wysokość siedziska nad ziemią	43,5cm 192cm 43cm 43cm	
Łd	Ławka z demontażu	-	
S	Stół  Wymiary: Szerokość Długość Wysokość	73cm 180cm 77cm	

K	<p>Kosz na odpady</p> <p>Wymiary: Szerokość Długość Wysokość</p>	<p>39cm 39cm 65cm</p>	
Kd	<p>Kosz na odpady z demontażu</p>	-	
T	<p>Tablica informacyjna Konstrukcja ze stali ocynkowanej;</p> <p>Wymiary: Wysokość całkowita Wymiary płyty tablicy: Szerokość Wysokość</p> <p>Uwaga: Treść należy uzgodnić z Zarządcą terenu. Powierzchnię tablicy należy pokryć folią/powłoką UV.</p>	<p>1,70m  0,50m 0,70m</p>	

T1	Tablica z zasadami pierwszej pomocy		<p><b>PODSTAWOWE ZABIEGI RESUSCYTACYJNE U OSÓB DOROSŁYCH</b> Zadbaj o bezpieczeństwo własne i poszkodowanego</p>
1	Zestaw zabawowy 1  Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku	595cm 401cm 279cm 204cm	
2	Zestaw zabawowy 2  Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku	330cm 370cm 279cm 224cm	
3	Bujak ambulans, Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku	40cm 81cm 78cm 60cm	
4	Bujak motocykl  Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku	36cm 90cm 83cm 60cm	

5	<p>Linarium</p> <p>Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku</p>	<p>219cm 219cm 190cm 105cm</p>	
6	<p>Pale sprawnościowe</p> <p>Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku</p>	<p>61cm 128cm 60cm 60cm</p>	
7	<p>Równoważnia</p> <p>Wymiary: Szerokość Długość Wysokość Maksymalna wys. upadku</p>	<p>317cm 533cm 45cm 40cm</p>	
-	<p>Mobilne znaki drogowe i sygnalizacja świetlna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pierwszeństwo przejazdu,</li> <li>- ustąp pierwszeństwa,</li> <li>- skrzyżowanie równorzędne,</li> <li>- droga z pierwszeństwem przejazdu,</li> <li>- przejście dla pieszych</li> <li>- stop,</li> <li>- zakaz wjazdu,</li> <li>- przejazd kolejowy,</li> <li>- próg zwalniający,</li> <li>- jednostronne zwężenie jezdni,</li> <li>- ustąp pierwszeństwa pojazdom z przeciwka,</li> <li>- droga jednokierunkowa,</li> <li>- nakaz skrętu w prawo,</li> <li>- zakaz skrętu w prawo,</li> <li>- skrzyżowanie o ruchu okrężnym,</li> <li>- pierwszeństwo na zwężonym odcinku jezdni</li> <li>- sygnalizacja świetlna (skrzyżowania),</li> <li>- sygnalizacja świetlna (ostrzegawcza przed przejazdem kolejowym)</li> </ul>	<p>2 szt. 4 szt. 3 szt. 3 szt. 4 szt. 1 szt. 1 szt. 2 szt. 2 szt. 2 szt. 1 szt.  1 szt. 1 szt. 1 szt. 3 szt. 1 szt.  3 szt. 2 szt.</p>	

### OGRODZENIE PLACU ZABAW

Projektuje się stalową konstrukcję ogrodzenia o długości ok. 72mb wraz z podwójną furtką w postaci gotowego systemu ogrodzeniowego z podwaliną dostarczonego przez Producenta składającego się z elementów:

- panel ogrodzeniowy o wym. 2500x1230mm, z przetłoczeniami, o oczkach 50x200mm, z drutów o śr. 5mm,
- słupki systemowe o przekroju min. 60x40mm, grubość ścianki 1,5mm i długości L=2000mm, zaślepione od góry nakładką z tworzywa sztucznego, w rozstawie typowym 2,5m,
- mocowanie panelu do słupka za pomocą obejm (przelotowej, narożnej, końcowej) skręcanych śrubami,
- betonowa podmurówka cokołowa prefabrykowana gładką o wymiarach 40x250x2380mm.

Minimalna wysokość ogrodzenia (od poziomu terenu do górnej krawędzi przęsła) wynosi 1,30m. Podstawowa rozpiętość przęsła (rozstaw słupków) wynosi 2,5m. Lokalnie występują przęsła o rozpiętości mniejszej. Furtka dwuskrzydłowa (skrzydło czynne 1,2m i bierne 1,2m) z samodomykaczem o szerokości w świetle słupków 2,4m, otwierana na zewnątrz. Wypełnienie skrzydeł furtki stanowi panel kratowy jak w ogrodzeniu.

Montaż panelu ogrodzenia należy dokonać wystającymi prętami do dołu.

Montaż ogrodzenia należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta.

Fundamenty ogrodzenia należy wykonać w postaci fundamentów betonowych w szalunku traconym z rur PCV o średnicy 0,25m i głębokości posadowienia min. 95cm poniżej terenu, na warstwie betonu podkładowego gr. 10cm.

Wierzch fundamentów oraz słupki poniżej terenu należy powleć powłokową dyspersyjną izolacją bitumiczną.

Do montażu ogrodzenia wykorzystać panele i łączniki paneli z demontażu z ogrodzenia w lokalizacji nr 1.



Fot. 5 Poglądowa fotografia ogrodzenia



### WYGRODZENIE

Projektuje się wygradzenie ze słupków kompozytowych o przekroju 12x12mm i wys. całkowitej 200cm (wys. nad teren 130cm) wyposażonych w liny polipropylenowe Ø28mm.



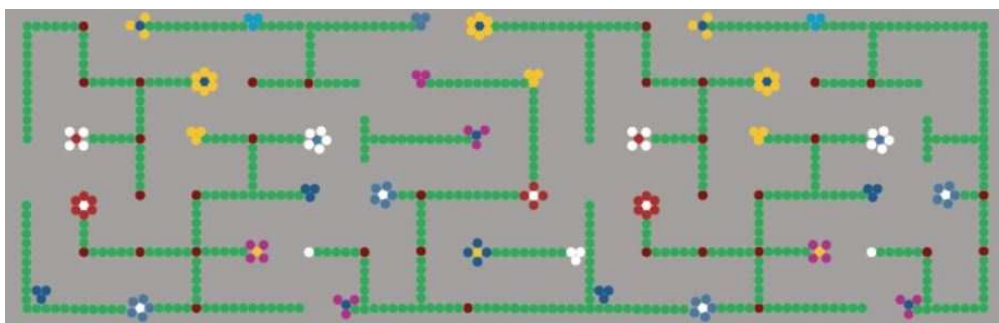
Fot. 6 Poglądowa fotografia wygradzenia

### **2.2.3. Malowanie gier Pozostałe materiały**

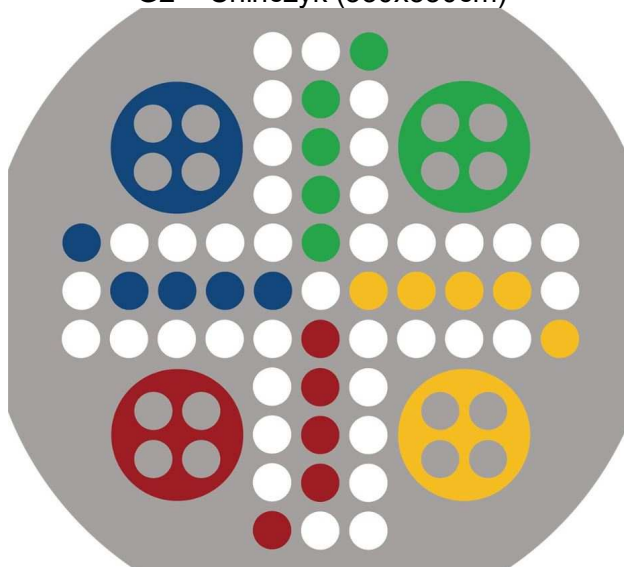
Na obszarze miasteczka rowerowego zaprojektowano malowanie gier podwórkowych w przestrzeniach pomiędzy jezdniami toru.

Plansze do gier wykonane z elementów modułowych, z wysokiej jakości materiałów termoplastycznych, odpornych na promienie UV i na warunki atmosferyczne oraz o powierzchni antypoślizgowej, wg wytycznych Producenta.

G1 – Labirynt (600x200 cm)

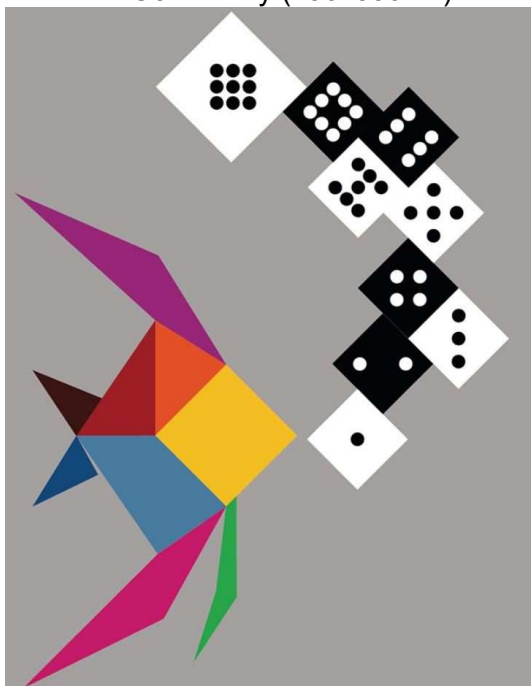


G2 – Chińczyk (330x330cm)





G3 – Klasy (230x330cm)



#### **2.2.4. Pozostałe materiały**

Do wykonania monolitycznych fundamentów wyposażenia należy zastosować beton o parametrach wg. STWIOR 4.0.

#### **2.2.5. Zabezpieczenie elementów**

Elementy dostarczone przez Producentów powinny posiadać zabezpieczenie odpowiednie dla środowiska o korozyjności C3, wg PN-EN ISO 12944-2.

W przypadku elementów drewnianych należy zabezpieczyć je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych, a dobór zabezpieczeń zapewniać ochronę biologiczną.

Zabezpieczenie fundamentów wg STWIOR 4.0.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wszystkie prace montażowe należy wykonywać ręcznie przy wykorzystaniu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, łopaty, młotki, obcęgi, klucze metryczne, śrubokręty itp.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Wszystkie elementy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

#### 5.2.1. Montaż elementów wyposażenia

Fundamenty elementów wyposażenia należy wykonać wg. wytycznych Producenta oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w STWIOR 4.0.

Posadowienie elementów wyposażenia musi być wykonane z uwzględnieniem wytycznych Producenta oraz spełniać wymogi normy PN-EN1176-1.

Przed zalaniem fundamentów należy sprawdzić geometrię konstrukcji urządzeń, ze szczególnym zwróceniem uwagi na ich spasowanie i usytuowanie względem siebie oraz sprawdzenie pionów i poziomów.

Rozmieszczenie fundamentów elementów wyposażenia wg Dokumentacji Projektowej.

Sposób posadowienia elementów wyposażenia wg Dokumentacji Projektowej.

Zaślepki oraz górne części słupków elementów wyposażenia należy wykonać z tworzywa sztucznego i zamontować w sposób uniemożliwiający dewastację i łatwy demontaż (np. wklejane)

**Bujaki (3, 4)** należy posadowić za pomocą gotowych zestawów kotwiących dostarczonych przez Producenta.

**Ławki rekreacyjne (Ł) i kosze na odpady (K)** należy posadowić bezpośrednio na nawierzchni – elementy wolnostojące.

#### 5.2.2. Kolorystyka i wykończenie:

<b>Kosz (K):</b>	
- konstrukcja	kolor - RAL 7016 (szary antracytowy), beton odlewniczy, malowany
- pojemnik	kolor – stal ocynkowana
<b>Ławki rekreacyjne (Ł):</b>	
- konstrukcja:	kolor - RAL 7016 (szary antracytowy), stal ocynkowana, malowana proszkowo, wg. Prod.
- siedzisko, oparcie, podłokietniki:	kolor – orzech, drewno sosnowe, malowane lakierobejcą,
<b>Stół (S):</b>	
- konstrukcja	kolor - RAL 7016 (szary antracytowy), stal ocynkowana, malowana proszkowo, wg. Prod.
- blat	kolor – orzech, drewno sosnowe, malowane lakierobejcą,
<b>Zestaw zabawowy 1, 2 (1, 2):</b>	
- słupy konstrukcyjne	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo, wg Producenta
- liny	RAL 7044 (szary jedwabisty)/RAL 5012 (niebieski lekki), wg Producenta
- pozostałe elementy	wg zestawu kolorystycznego Producenta
<b>Bujak (3, 4)</b>	
- elementy konstrukcyjne	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo, wg Producenta
- pozostałe elementy	wg zestawu kolorystycznego Producenta

<b>Linarium (5)</b>	
- słupy konstrukcyjne	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo, wg Producenta
- liny	RAL 7044 (szary jedwabisty)/RAL 5012 (niebieski lekki), wg Producenta
<b>Pale sprawnościowe (6):</b>	
- słupy konstrukcyjne	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo, wg Producenta
- pozostałe elementy	wg Producenta
<b>Równoważnia (7):</b>	
- słupy konstrukcyjne	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo, wg Producenta
- pozostałe elementy	wg Producenta
<b>Tablica informacyjna (T, T1):</b>	
– nogi konstrukcyjne:	RAL 7016 (szary antracytowy), malowane proszkowo
<b>Znaki drogowe / sygnalizacja świetlna:</b>	
- słupy konstrukcyjne	wg Producenta

#### **UWAGA**

Przedstawione powyżej elementy zagospodarowania terenu są przykładowe. Można zastąpić je innymi równoważnymi, wyłącznie po akceptacji Inwestora, Zarządcy i Wnioskodawcy Budżetu Obywatelskiego, uzyskania niezbędnych uzgodnień oraz pod warunkiem zachowania warunków bezpieczeństwa w zakresie ich lokalizacji, wykonania oraz montażu.

Wymagana równoważność elementów zamiennych:

- urządzenie placu zabaw – zestaw zabawowy - w zakresie funkcji, rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych i wymiarów,
- pozostałe elementy wyposażenia – w zakresie funkcji, rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych i wymiarów.

Dopuszcza się odchyłkę od podanych wymiarów w zakresie  $\pm 5\%$ .

Wszystkie elementy muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa określone w obowiązujących przepisach prawa i normach, posiadać certyfikaty zgodności z normami i uprawniającymi do oznaczenia wyrobów znakiem bezpieczeństwa. Nie dopuszcza się stosowania logo firmy na urządzeniach w celach reklamowych. Wszystkie materiały oraz urządzenia wykorzystane do budowy muszą posiadać atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od Producentów zaświadczenie o jakości (atesty) wyrobów gotowych i przedstawić je Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót nie zachodzi konieczność wykonania badań materiałów dla tych robót. Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) Producenta powinny być sprawdzone w zakresie wizualnej oceny powierzchni wyrobu i jego wymiarów, stanu elementów wyposażenia i połączeń montażowych.

W czasie wykonywania prac montażowych należy wykonać:

- oceny wizualnej jakości, kompletności dostarczanych elementów do montażu i materiałów do wbudowania,
- sprawdzić wytyczenie lokalizacji i elementów wyposażenia,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadowienia elementów wyposażenia (lokalizacja i gabaryty fundamentów, głębokość posadowienia, stabilność zakotwienia w fundamentach i gruncie),
- sprawdzenie poprawności wykonania prac montażowych elementów wyposażenia (geometria elementów, geometria i stabilność połączeń montażowych, stabilność konstrukcji, kompletność robót montażowych zgodnych z instrukcją i zaleceniami Producenta),
- sprawdzenie zgodności zastosowanych rozwiązań technicznych i materiałowych z Dokumentacją Projektową, STWIOR i obowiązującymi przepisami i normami.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia ławki rekreacyjnej bez oparcia (Ł) – kpl. (komplet),
- dla montażu i posadowienia ławki z demontażem (Łd) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia stołu (S) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia kosza na odpady (K) – kpl. (komplet),
- dla montażu i posadowienia kosza z demontażem (Kd) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia zestawu zabawowego 1 (1) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia zestawu zabawowego 2 (2) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia bujaka ambulans (3) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia bujaka motocykl (4) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia linarium (5) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia pali sprawnościowych (6) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia równoważni (7) – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia tablicy informacyjnej (T,T1) – kpl. (komplet),
- dla zakupu i dostawy mobilnych znaków i drogowych i sygnalizacji świetlnej – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia ogrodzenia – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy, montażu i posadowienia wyгородzenia – kpl. (komplet),
- dla zakupu, dostawy i montażu gier podwórkowych (G1, G2, G3) – kpl. (komplet).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWIOR obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (wykonanie posadowienia, kotwienia elementów wyposażenia, itp.)
- odbiór końcowy (po wykonaniu robót objętych Dokumentacją projektową i STWIOR),
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

## **9. PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie, zakup dostawę, montaż i posadowienie (wykonanie fundamentów) wszystkich elementów wyposażenia,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN ISO 12944-2 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
2. PN-EN 16630 Wyposażenie siłowni plenerowych zainstalowanych na stałe – wymagania bezpieczeństwa i metody badań
3. PN-EN 1176 - 1 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań
4. PN-EN 1176 - 3 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 3: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań zjeżdżalni.
5. PN-EN 1176 - 7 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 7: Wytyczne instalowania, sprawdzania, konserwacji i eksploatacji.
6. PN-EN 1176-11 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie. Część 11: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań sieci przestrzennej.
7. PN-EN 1177 Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki. Wyznaczenie krytycznej wysokości upadku.





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

### **12.0 ZIELEŃ – HUMUSOWANIE, OBSIEW TRAWĄ I PIELĘGNACJA TRAWNIKÓW**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWIOR)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na humusowaniu, obsiewie trawą i pielęgnacji trawników w ramach realizacji zadania pn. „Oruńskie miasteczko rowerowe przy ul. Małomiejskiej 8a w Gdańsku”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIOR**

Specyfikacja techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowi dokument składowy SIWZ do przetargu na realizację robót oraz dopełnia dokumentację projektową w zakresie warunków i sposobu wykonania robót branżowych zieleni oraz wymagań dotyczących ich odbioru.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIOR**

Ustalenia zawarte w specyfikacji powinny dotyczyć wykonania robót związanych z odtworzeniem nawierzchni trawiastej w granicach inwestycji oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie, narażonej na zniszczenie w wyniku prowadzonych robót budowlanych.

##### **1.3.1. Zakres robót przewidzianych do realizacji**

- Prace porządkowe – wykonywane bezpośrednio przed przystąpieniem do robót ogrodniczych, obejmujące oczyszczenie powierzchni terenu przeznaczonego pod zieleń z resztek budowlanych, gruzu i śmieci i wywozem zebranych zanieczyszczeń na wysypisko.
- Prace agrotechniczne, obejmujące:
- rozrzucenie 10cm warstwy ziemi żyznej na powierzchni terenu przeznaczonego pod trawniki, z wyrównaniem i zagrabieniem.
- Założenie trawników, w tym:
- wykonanie trawników dywanowych siewem z nawożeniem przy uprawie ręcznej
- Roczna pielęgnacja zieleni w okresie gwarancyjnym - przez okres 1 roku po odbiorze:
- pielęgnacja trawników wykonanych siewem.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z obowiązującym w tym zakresie nazewnictwem, przepisami o ochronie przyrody oraz Polskimi Normami.

**1.4.1. Ziemia urodzajna** – wierzchnia warstwa gleby posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2. Ziemia żyzna** – ziemia uzyskana z rozkładu materiału organicznego z dużą zawartością próchnicy, o strukturze gruzełkowatej, zasobna w składniki pokarmowe, posiadająca dużą pojemność wodno-powietrzną. Ziemia żyzna nie może być zanieczyszczona, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWIOR i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Nasiona traw

- W miejscach zacienionych i w półcieniu pod drzewami należy zastosować mieszanki traw na trawniki ozdobne starannie pielęgnowane, tj.:
  - Kostrzewa czerwona rozłogowa - 20%
  - Kostrzewa czerwona kępowa - 20 %
  - Kostrzewa nitkowata - 20 %
  - Wiechlina łąkowa - 15 %
  - Wiechlina zwyczajna - 20 %
  - Miellica pospolita - 15 %
- W miejscach nasłonecznionych, na glebach suchych, na trawniki ozdobne starannie pielęgnowane, należy stosować mieszanki traw tj.:
  - Życica trwała - 30 %
  - Kostrzewa czerwona - 25 %
  - Kostrzewa owcza - 30%
  - Wiechlina łąkowa - 10%
  - Miellica pospolita - 5%
- Można zastosować również gotowe mieszanki traw dostępne w obrocie handlowym, posiadające ww. cechy użytkowe tzn. odpowiednia na trawniki ozdobne pielęgnowane, w miejscach nasłonecznionych i w miejscach półcienistych .
- Zastosowana mieszanka traw powinna mieć oznaczony i podany na etykiecie (aktualnej metryczce lub w dokumencie atestowym dotyczącym danej partii) procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, a także cechy decydujące o jakości mieszanki nasion, jak
  - rzeczywistą siłę kiełkowania nasion,
  - rzeczywistą czystość nasion,
  - wilgotność,
  - zdrowotność
  - wartość użytkową.

### 2.2. Ziemia żyzna

Ziemia żyzna zastosowana przy realizacji trawników, kwietników oraz do nasadzeń zakupiona i dostarczona na plac budowy. Winna pochodzić z zebranych warstw gleby próchnicznej, pozostającej uprzednio pod uprawą rolną lub ogrodniczą ziemia albo być wytworzona z komponentów organicznych i nieorganicznych oraz mineralnych wierzchnich warstw gleby, wzbogacona nawozami mineralnymi. Ziemia ta winna mieć być oczyszczona z kamieni, gruzu, resztek nie rozłożonych części roślin tj. gałęzie i grubsze korzenie oraz z rozłogów perzu.

Podstawowe parametry fizyko-chemiczne ziemi żyznej:

- odczyn: pH od 5,0 do 6,5
- zawartość próchnicy nie mniejsza niż 2 %
- zawartość azotu nie niższa niż 0,2 %
- stosunek zawartości węgla do azotu C:N w przedziale 1 : 15

**Właściwości ziemi winne zostać zbadane i potwierdzone przez specjalistyczne laboratorium (np. Stację Chemiczno-Rolniczą), które określi ilość i sposób pobrania reprezentacyjnej próby potrzebnej do wykonania oceny oraz wyda zalecenia odnośnie uzupełniającego nawożenia mineralnego. Wynik badania Wykonawca powinien okazać Zamawiającemu.**

### 2.3. Nawozy mineralne.

Nawozy powinny być w oryginalnym opakowaniu handlowym, z podanym składem chemicznym (zawartość NPK). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## **2.4. Ekobordy**

Obrzeże typu ekobord należy zastosować w celu oddzielenia nawierzchni N4 od pozostałego terenu, co ma ograniczyć przerastanie trawy z graniczącą z nią powierzchnią. Wysokość stosowanych ekobordów powinna wynosić 10cm. Materiał oraz długość kotew mocujących należy dostosować do lokalnych warunków glebowych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania prac przygotowawczych i ogrodnich**

Wykonawca przystępujący do robót z zakresu gospodarki drzewostanem i urządzenia zieleni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: pługów, kultywatorów, bron, wału kolczatkowego, wału gładkiego, kosiarki mechanicznej samobieżnej, kosi spalinowej, drabin, pił motorowych i ręcznych, samochodów samowyładowczych lub skrzyniowych, podnośnika samochodowego oraz narzędzi ogrodnich do uprawy ręcznej.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów do wykonywania robót ogrodnich**

Transport materiałów wymienionych w pkt 2 może być dowolny (samochody skrzyniowe lub samowyładowcze o nośności do 5t, lub zestawy ciągnikowe z przyczepą skrzyniową lub samowyładowczą), o średniej ładowności i ciężarze, pod warunkiem, że zastosowane środki transportu nie będą stanowić zagrożenia dla zagospodarowania terenu budowy oraz transport nie uszkodzi, ani nie pogorszy jakości przewożonych materiałów.

**4.3. Wywóz materiałów odpadowych**, pokosu trawy, chwastów, gruzu, kamieni i innych zanieczyszczeń na wysypisko miejskie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Prace przygotowawcze**

Prace przygotowawcze dotyczące gospodarki drzewostanem, które należy wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych, zgodnie z STWIOR 2.0.

**5.2. Prace porządkowe** – wykonywane bezpośrednio przed założeniem zieleni, po zakończeniu robót budowlanych, obejmują:

- powierzchniowe oczyszczenie terenu przeznaczonego pod zielen z gruzu, śmieci, resztek roślinnych itp. z zebraniem zanieczyszczeń w przemy i wywozem na wysypisko.

### **5.3. Prace agrotechniczne**

Na powierzchni terenu przeznaczonego pod zielen projektowaną należy wykonać:

- ręczne przekopanie podłoża na głębokość 20-25cm z dokładnym oczyszczeniem ze starej darni, korzeni chwastów, kamieni, gruzu itp. z zebraniem ww. zanieczyszczeń i wywozem na wysypisko miejskie,
- rozrzucić ziemię żyzną warstwą grub. 10cm na powierzchni pod zielen, na której w ramach robót budowlanych nie rozścielono wcześniej ziemi urodzajnej (na całej przekopanej powierzchni), z zakupem i dowozem ziemi żyznej, wyrównaniem i zagrabieniem,
- ręczne przekopanie gleby na głębokość 20cm, z zagrabieniem i wyrównaniem powierzchni.

## 5.4. Trawniki.

### 5.4.1. Wymagania dotyczące zakładania trawników.

- teren pod trawniki musi być czysty pozbawiony gruzu, kamieni, resztek roślinnych i wszelkich zanieczyszczeń,
- przygotowaną wcześniej powierzchnię terenu, na której uprzednio została rozścielona warstwa ziemi żyznej lub ziemi urodzajnej i torfu, jeżeli minął dłuższy czas od jej rozłożenia, należy ręcznie płytko przekopać, rozrzuć nawozy mineralne wieloskładnikowe do trawników w ilości 5 kg/100m<sup>2</sup> (najlepiej o przedłużonym działaniu), wymieszać z glebą i zagabić ;

#### Trawniki z siewu:

- przed siewem podłoże należy wałować wałem gładkim,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne, najlepiej po deszczu,
- termin siewu: najlepszy okres wiosenny (kwiecień), najpóźniej do połowy września ,
- nasiona traw wysiewać w ilości 3kg na 100m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion po wysiewie przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałowanie wałem kolczatkowym ,
- po wysiewie nasion obsiana powierzchnia trawnika powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

### 5.4.2. Pielęgnacja trawników.

#### ▪ Trawniki z siewu:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość ok. 5-10cm , należy ją skrócić o połowę,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy nie przekraczała 10-12cm, najlepiej kosić lekkimi kosiarkami spalinowymi lub elektrycznymi z pojemnikiem na skoszoną trawę, tzw. wykasarki lub kosy mechaniczne można stosować tylko do dokoszenia przy brzegach, trawę skoszoną zebrać i wywieźć;
- ostatecznie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z miesięcznym wyprzedzeniem od spodziewanego nastania mrozów tj. w pierwszej połowie października ,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, najlepiej co 2-3 tygodnie,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o działaniu selektywnym należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika .
- trawniki wymagają nawożenia mineralnego – ok. 3kg NPK na 1 ar w ciągu roku, dostarczonego w 2-3 partiach. Mieszanek nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku: wiosną - mieszanki z przewagą azotu, od połowy lata - ograniczyć azot , zwiększając dawki potasu i fosforu, ostatecznie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas. Można stosować nawożenie jednokrotne nawozami wolnodziałającymi, które dostarczą dawkę nawozu wystarczającą na cały rok;
- podlewanie w okresach suszy,
- dosiewanie nasion w miejscach niedostatecznego zadarnienia, po uprzednim spulchnieniu podłoża,
- grabienie wiosenne, przed rozpoczęciem wegetacji,
- wałowanie wiosną przed rozpoczęciem wegetacji,
- jesienią co najmniej jedno wygrabianie trawnika w terminie ustalonym z Zamawiającym

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola prac przygotowawczych**

Kontrola prac przygotowawczych wg STWIOR 2.0.

### **6.3. Kontrola prac agrotechnicznych:**

Sprawdzenie jakości robót polega na kontroli wykonania pełnego zakresu prac, staranności oczyszczenia terenu, przekopania podłoża i jego oczyszczenia z chwastów, starej darni, korzeni i innych zanieczyszczeń, kontroli grubości warstwy rozrzuconej ziemi żyznej i torfu oraz staranności wyrównania i zagrabienia powierzchni terenu, a także jakości ziemi żyznej.

### **6.4. Kontrola trawników.**

#### **6.4.1. Kontrola wykonania trawników polega na sprawdzeniu:**

- oczyszczenia terenu z gruzu, śmieci, resztek roślinnych, korzeni i innych zanieczyszczeń,
- dokładności przekopania podłoża,
- wykonania nawożenia (kontrola dawki i rodzaju nawozów) i wymieszania nawozów,
- zagrabienia, wyrównania i uwałowania powierzchni terenu,
- składu i jakości mieszanki nasion traw,
- jakości darni i stopnia jej wilgotności,
- gęstości i równomierności siewu,
- podlania darni po ułożeniu,
- uwałowania powierzchni lub przykrycia nasion traw po siewie.

#### **6.4.2. Kontrola trawników w okresie pielęgnacji polega na sprawdzaniu:**

- staranności wygrabienia wiosennego,
- wykonania grabienia jesienią,
- wykonania uwałowania wiosną,
- wysokości traw tzn. częstotliwości koszenia,
- podlewania,
- częstotliwości i rodzaju nawożenia,
- równomierności zadarnienia trawnika,
- wyglądu i barwy trawnika, braku chwastów.

#### **6.4.3. Kontrola robót przy końcowym odbiorze trawników.**

Ostateczny odbiór trawników może być wykonany w terminie umożliwiającym pełną ocenę uzyskanych efektów tj. najlepiej po rocznej pielęgnacji.

- Kontrola przy odbiorze trawników dotyczy:
- równomierności uzyskanego zadarnienia,
- jednolitego wyglądu i barwy trawnika,
- występowania gatunków niepożądanych np. chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla wykonania warstwy ziemi urodzajnej wraz z obsiewem i nawożeniem – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla rocznej pielęgnacji trawników dywanowych – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla zakupu, dostawy i montażu ekobordów – mb (metr bieżący)

Obmiar powierzchni trawników powinien być zgodny z wielkościami określonymi w projekcie branżowym zieleni i wykonany w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR 0.0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Odbiór robót z zakresu zagospodarowania terenu zielenią**

Do odbioru wykonawca robót przedstawia wszystkie wyniki pomiarów powierzchniowych, zapisów w Dzienniku Budowy i notatek z przeprowadzonych bieżących kontroli materiału roślinnego oraz certyfikaty i świadectwa pochodzenia zastosowanych materiałów. Odbiorowi podlega stworzone środowisko glebowe dla założonych trawników.

**Odbiór zieleni powinien być przeprowadzony w czasie (dot. okresu wegetacji) umożliwiającym właściwą ocenę jakości i efektów zrealizowanych prac oraz przeprowadzenie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych trawników.**

Końcowy odbiór zieleni powinien być przeprowadzony po zakończeniu rocznej pielęgnacji przez okres gwarancyjny.

W przypadku stwierdzenia, w czasie odbioru robót, wad i nieprawidłowości wykonawczych, kierownik projektu lub inspektor nadzoru inwestorskiego ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci uzupełnienie braków w powierzchniach trawnikowych.

Roboty poprawkowe wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez kierownika projektu lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest skalkulowana i przedstawiona w ofercie przez wykonawcę cena jednostkowa za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla danej roboty w STWIOR i w dokumentacji projektowej.

Skalkulowane przez Wykonawcę ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.



## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za wykonane prace z zakresu zieleni powinna być zgodna z projektem branżowym zieleni, przedmiarem robót (ślepy kosztorysem) i przyjętym kosztorysem ofertowym wykonawcy.

Płaci się za faktycznie wykonaną i odebraną ilość robót określoną w jednostkach obmiarowych jak w pkt 7 oraz wg cen jednostkowych przyjętych w kosztorysie ofertowym wykonawcy, według zasad określonych w umowie.

### Płaci się za:

- 1 m<sup>2</sup> wykonanych i odebranych trawników z siewu wraz z humusowaniem,
- 1 m<sup>2</sup> rocznej pielęgnacji trawników dywanowych,

## **9.3. Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika z siewu wraz z humusowaniem obejmuje:**

- ręczne przekopanie podłoża,
- ułożenie warstwy ziemi urodzajnej,
- zakup, dowóz i rozrzucenie oraz wymieszanie nawozów mineralnych w ilości 5kg/100m<sup>2</sup>,
- oczyszczenie, wyrównanie i zagrabienie powierzchni trawnika,
- wałowanie powierzchni,
- zakup i dowóz nasion,
- siew ręczny traw w ilości 3kg na 100m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion lub wałowanie kolczatką po wysiewie,
- podlewanie,
- pierwsze skoszenie trawnika,
- wywóz pokosu na wysypisko.

**9.4. Ceny jednostkowe za pielęgnację trawników** obejmują również koszt materiału roślinnego (nasion traw) – potrzebnego do uzupełnienia siewu na trawnikach, a także wywóz odpadów roślinnych po przycinkach pielęgnacyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Podstawy prawne.**

Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16.04.2004r. – Dz.U.nr 92 poz. 880 z 2000r. z późn. zm.  
Ustawa Prawo Budowlane z 7.07.1994r. – Dz.U. nr 207 poz.2016 z 2003r. z późn. zm.