

OBIEKT

**PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ  
Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

ADRES

Mietków, ul. Kolejowa

NR DZIAŁKI

dz. nr 177/18, 177/17

INWESTOR

**GMINNA BIBLIOTEKA PUBLICZNA W MIETKOWIE**

ul. Spółdzielcza 6

55-081 Mietków

KOORDYNACJA PROJEKTOWA

**isba GRUPA PROJEKTOWA**

ul. Artura Grottgera 16a, 51-630 Wrocław

t.: +48 71 348 27 67 f.: +48 71 348 21 23

www.isba.com.pl biuro@isba.com.pl

DATA

kwiecień 2019

STADIUM

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

TOM

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

PROJEKTANT

**arch. JOANNA STYRYLSKA**

UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI  
ARCHITEKTONICZNEJ BEZ OGRANICZEŃ

186/00/DUW

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót  
ST-00 Wymagania ogólne

**NINIEJSZE OPRACOWANIE STANOWI INTEGRALNĄ CZĘŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ ZAWIERAJACEJ: PROJEKT BUDOWLANY /PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY I CZĘŚĆ OPISOWA/, PROJEKT WYKONAWCZY /PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY I CZĘŚĆ OPISOWA/, SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT. WSZELKIE EWENTUALNE NIEZGODNOŚCI POMIĘDZY POSZCZEGÓLNYMI OPRACOWANIAMI DOKUMENTACJI POWINNY ZOSTAĆ ZGŁOSZONE I WYJAŚNIONE Z GŁÓWNYM PROJEKTANTEM.**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Specyfikacja Techniczna ST-00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami.

<b>ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>1</b>
<b>ST-01A ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>12</b>
<b>ST-01A.1 POMIARY I PUNKTY WYSOKOŚCIOWE .....</b>	<b>12</b>
<b>ST-01A.2 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KAT. I-II.....</b>	<b>15</b>
<b>ST-01A.3 WYKONANIE NASYPÓW, ZASYPYWANIE WYKOPÓW.....</b>	<b>19</b>
<b>ST-D ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....</b>	<b>26</b>
<b>ST-D.1 KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA .....</b>	<b>26</b>
<b>ST-D-9 PODBUDOWY.....</b>	<b>28</b>
<b>ST-D.9.1 PODSYPKA PIASKOWA.....</b>	<b>28</b>
<b>ST-D.9.2 PODBUDOWA Z KURSZYWA ŁAMANEGO .....</b>	<b>32</b>
<b>ST-D 9.3 GRUNT STABILIZOWANY CEMENTEM.....</b>	<b>37</b>
<b>ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE.....</b>	<b>50</b>
<b>ST-D-12.1 NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH .....</b>	<b>50</b>
<b>ST-D-12.2 NAWIERZCHNIA EKORASTER.....</b>	<b>54</b>
<b>ST-D-12.3 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MINERALNO ASFALTOWEJ .....</b>	<b>60</b>
<b>ST-D-12.4 ELEMENTY LINIOWE.....</b>	<b>77</b>
<b>ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE.....</b>	<b>81</b>
<b>ST-D12.5 OPASKA ŻWIROWA .....</b>	<b>81</b>
<b>ST-Z1 NASADZENIA ZIELENI .....</b>	<b>85</b>

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 1.4. Określenia podstawowe

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

- Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodnie warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 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.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

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

Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowywania ofert w:

.....,

pok. nr .....

.....

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione dokumenty:

(A) Dokumentacja Projektowa, która będzie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu zawiera :

1. Projekt wykonawczy

2. Projekt budowlany z opisem technicznym, rysunkami, uzgodnieniami, planem zagospodarowania terenu i własnością gruntu

(B) Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca we własnym zakresie, w ramach Ceny Kontraktowej opracuje Geodezyjną Dokumentację Powykonawczą.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się niezbędne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca zgłosi zaistniały fakt Inżynierowi z wyprzedzeniem co najmniej 14 dni przed wynikającą z harmonogramu datą wykonania prac dla których uzupełnienie dokumentacji jest konieczne.

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać 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 ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową

### 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:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

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

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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 aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiejkolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak 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 Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji 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.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### 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 kontraktowej.

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 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 Inżyniera/Kierownika projektu 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 dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych 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 kontraktu 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

### 1.5.14. Wykopalka

Wszelkie wykopalka, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

### 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródeł.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia 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 wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozruty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 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.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; 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 ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.



## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykazą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### (2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginienie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Nie dotyczy. Płatność ryczałtowa za wykonanie całości przedmiotu umowy.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

### 8.2. 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 Inżynier/Kierownik projektu.

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

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

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów o których mowa w pkt.8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ściennej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, szczególnie specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),

recepty i ustalenia technologiczne,

dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),

wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,

deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,

opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,

rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST-00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST-00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- czyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**10. przepisy związane**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**

**ST-01A ROBOTY ZIEMNE**

**ST-01A.1 POMIARY I PUNKTY WYSOKOŚCIOWE**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania pomiarów i wyznaczenia punktów wysokościowych w związku z realizacją zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wyznaczeniu punktów sytuacyjnych i punktów wysokościowych na obszarze objętym projektem zagospodarowania terenu. W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem punktów charakterystycznych i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów charakterystycznych i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie punktów pomiarowych dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Punkty charakterystyczne - punkty załamania linii obrzeży trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy (budynku).

1.4.2. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu, odtworzeniu trasy i wyznaczeniu roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są: paliki drewniane o średnicy 15-20 cm i długości 1.5-1.7 m oraz o średnicy 5-8 cm i długości 0.5 m, słupki betonowe.

**3. Sprzęt**

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetrie, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe).

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**4. Transport**

Materiały (paliki drewniane oraz słupki betonowe) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.**

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejść od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

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

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

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

### 5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 100 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie punktów charakterystycznych trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm. Rzędne określonych dokumentacji punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległości ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne". Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- prawidłowość wytyczenia ciągu pieszego drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 100 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**9. Podstawa płatności**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.**

**10. Przepisy związane**

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

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK-1983.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

ST-01A ROBOTY ZIEMNE

ST-01A.2 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KAT. I-II

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów przy robotach budowlanych w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych przy robotach fundamentowych, niwelacji terenu i obejmują:

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- usunięcie humusu i wywóz transportem na odl. 15 km
- wykonanie wykopów,
- przemieszczenie ukopanego gruntu w hałdy, grunt gromadzony na placu budowy z przeznaczeniem do zasypania wykopu
- plantowanie terenu po wykopach.
- wywóz nadmiaru urobku z placu budowy na odl. 15 km
- zagęszczenie nasypów ubijakami mechanicznymi

**1.4. Określenia podstawowe.**

- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0 m.
- Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1,0 m. do 3,0 m
- Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych w ramach prac ujętych kontraktem.
- Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- Grunt nieskalisty – każdy grunt rodzimy, nie określony w w/w punkcie jako grunt skalisty.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-00

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY.**

**2.1. Ogólne wymagania dot. materiałów, ich pozyskiwania i składowania, wg ST-00 „Wymagania ogólne”.**

**2.2. Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót.**

**2.4. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypania obiektów oraz kształtowania terenu przylegającego. Sposób wykorzystania gruntów pozyskanych przy wykonywaniu wykopów został określony w dokumentacji projektowej. Grunty przydatne do wbudowania mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera. Grunty i materiały nieprzydatne dla kontraktu, powinny być wywiezione przez



## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Ze szczególną ostrożnością należy prowadzić prace w rejonie istniejących sieci uzbrojenia podziemnego.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. "Wymagania Ogólne"

Roboty ziemne należy wykonać ręcznie lub mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót. Ostatnią warstwę ziemi należy wybrać ręcznie.

Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 "Wymagania Ogólne".

Ukopany grunt, nie przeznaczony do wbudowania, powinien być niezwłocznie usunięty.

Odległość podnóża skarpy hałdy gruntu pozostawionego do wbudowania, od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- Na gruntach przepuszczalnych nie mniej niż 3,0 m. ,
- Na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i żeby odbywał się poza klinem odlamu. odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

Wybór środków transportu na podstawie:

- Objętości mas ziemnych,
- Odległości transportu,
- Szybkości i pojemności środków transportu,
- Wydajności maszyn odpajających grunt,
- Pory roku i warunków atmosferycznych,
- Organizacji robót

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania podano w ST-00 "Wymagania Ogólne".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z ST oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

#### 5.2. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji winny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

#### 5.3. Zasady prowadzenia robót.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do gł. 1,0m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

a) Ściany wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych. Zabezpieczenie powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących oraz do warunków miejscowych.

b) Stan ścian wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.)

W przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie. Ręcznie można wykonywać wykopy do gł. najwyżej 2,0m, a koparką do 4,0m

c) należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80m.

Pozostawić pas terenu co najmniej 0,50m wzdłuż krawędzi wykopu. Środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa grubości co najmniej 20cm powinna być usunięta ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy betonowej. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie warstwy wyrównawczej z betonu na koszt Wykonawcy.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawieniem wykopów na czas

zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w dnie wykopu występują piaski drobne, niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z dołów fundamentowych.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpaszać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,

krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawii,

w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1,0m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.)

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek.

### 5.5. Odwodnienie wykopów

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

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpasjania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

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

### 5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,97$

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji umocnień należy je dociąć do podanych wartości  $I_s$ .

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### 5.7. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0.5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odpasjanej jednocześnie warstwy gruntu powinna być dostosowana do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.
- Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.
- Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 "Wymagania Ogólne".

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z normą PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999 i ST-00.

### 6.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu oraz aktualnego stanu poziomu wód gruntowych z danymi podanymi w dokumentacji technicznej
- odwodnienie wykopu w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).
- sprawdzenie zagęszczenia gruntu w wykopie

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy.

Przy wykonywaniu wykopów należy zwrócić uwagę na odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości

### 6.3. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$  i  $-5\text{cm}$ . Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem warstwy wyrównawczej powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 5\text{cm}$  w stosunku do rzędnych projektowanych.

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ). Jego minimalna wartość wynosi 0,97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. "Wymagania Ogólne".

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i ST-00.

Badania obejmują:

- Zgodność robót z Dokumentacją techniczną, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.
- Sprawdzenie odwodnienia terenu
- Sprawdzenie wykonanych wykopów

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

W przypadku gdy choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 4. | PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 5. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 6. | BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

ST-01A ROBOTY ZIEMNE

ST-01A.3 WYKONANIE NASYPÓW, ZASYPYWANIE WYKOPÓW

**1. WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów oraz zasypywania wykopów w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie realizacji budynku wraz z tarasem, ciągów pieszych i jezdnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST-00.

- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach 1- 3 m.
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 - 3 m.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzywo termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10319:1998 z późn. zmianami. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

**2. Materiały (grunty)**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 pkt 2.

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

	6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2% 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.  - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

#### 2.4. Zastosowanie geosyntezy.

Geosyntezyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntezyków powinny być zgodne właściwymi normami i dokumentacją projektową. Geosyntezyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

W przypadku prowadzonych robót ziemnych należy zastosować następujące geosyntezyki:

- geomembrana PEHD gładka,
- geowłóknina o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową.

Na ochronę skarp należy zastosować geosyntezyki zgodnie z dokumentacją projektową – dobór w zależności od wysokości nasypu.

#### 2.5. Zasady wykorzystania gruntów z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów będą przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, jeśli spełniają wymagania ST, dokumentacji i norm.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład a następnie na właściwe składowisko odpadów (takie rozwiązanie założono w ST) lub bezpośrednio na składowisko.

Koszty z tytułu składowania lub/i utylizacji ponosi Wykonawca. Zapewnienie terenów na odkład i składowisko należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w nadrzędnych do ST dokumentach umowy.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-00, pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje gruntu								Uwagi o przydatności maszyn
Rodzaje urządzeń zagęszczających	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste			
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***		
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)	
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)	
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)	
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)	

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 0,4	do 6 do 10	0,2 0,4	do 6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 0,5	do 4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 0,3	do 3 do 5	0,2 0,4	do 3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzućiane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 4,0	do 3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 5,0	do 3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypiek wąskich przekopów

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 pkt 4.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 pkt 5.

##### 5.2. Ukop i dokop

###### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

###### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

##### 5.3. Wykonanie nasypów

###### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze określone w ST.

###### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

###### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dowieść podłoża tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Należy uzyskać zagęszczenie gruntu pod nasyp o współczynniku 0.9.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ .
- Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym wilgoceniem.

#### 5.3.3.4. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pktcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+0 \%$ ,  $-2 \%$
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2 \%$ ,  $-4 \%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, łąw – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

### 5.4. Odkłady

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

#### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:



## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

- odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
- nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
- nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub SST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparzanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

#### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

#### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy
- przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących
- wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pktcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje ryczałt.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00 pkt 8.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 10. Przepisy związane

Spis przepisów związanych podano w ST-00 pkt 10.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

ST-D ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

ST-D.1 KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego (po wykopach i niwelacji terenu) pod konstrukcje nawierzchni, w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji tarasu i nawierzchni utwardzonych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.**

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.**

**4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST-00 pkt 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio po zakończeniu robót przy wykopach i niwelacji terenu i przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

**5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

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

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania w czasie robót

##### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

##### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

##### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

##### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

##### 6.2.6. Ukształtowanie punktów charakterystycznych i osi w planie

Punkty charakterystyczne oraz oś w planie nie mogą być przesunięta w stosunku do stanu projektowanego o więcej niż  $\pm 5$ cm

##### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określ. wg BN-77/8931-12[5] nie powinien być mniejszy od 0,97

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

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

#### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 10. Przepisy związane

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

ST-D-9 PODBUDOWY

ST-D.9.1 PODSYPKA PIASKOWA

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podkładowej z piasku zagęszczonego pod nawierzchnie utwardzone, ławy i fundamenty.

Wszystkie przekroje przez warstwy wg dokumentacji technicznej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej jest:

- piasek gruboziarnisty

**2.3. Wymagania dla kruszywa**

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

- a) szczelności, określony zależnością:



gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

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

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

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

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

**2.5. Składowanie materiałów**

**2.5.1. Składowanie kruszywa**

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

**2.5.2. Składowanie geowłóknin**

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odsączającą lub odcinającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.3 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### 4.3. Transport geowłóknin

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geowłóknin przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST „Wykonanie wykopów” oraz „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

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

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie 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.

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

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej 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 odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

#### 5.7. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

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

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

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 ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. 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 odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

##### 6.3.2. Szerokość warstwy

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

##### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

##### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

##### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

##### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -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 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

##### 6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

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%.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**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 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót** podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności** podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**10. Przepisy związane**

**10.1. Normy**

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu



PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**

**ST-D-9 PODBUDOWY**

**ST-D9.2 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonywanych pod konstrukcje nawierzchni w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i dotyczy wspólnych wymagań dla następujących prac:

- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0-31,5mm, o grubości warstwy: 15 cm
- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0-31,5mm, o grubości warstwy: 10 cm

Wszystkie przekroje przez warstwy wg dokumentacji technicznej.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] pod konstrukcje nawierzchni chodników i ścieżek w ramach zadania wymienionego w p.1.1 i obejmują:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiału na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża
- rozścielenie podbudowy warstwami z wyrównaniem pod szablon,
- stabilizacja mechaniczna
- zakup i dowóz wody.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST-00 "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Materiał do wbudowania powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.**

**2.2. Materiały**

**2.2.1 Kruszywo łamane**

uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Uziarnienie kruszywa

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

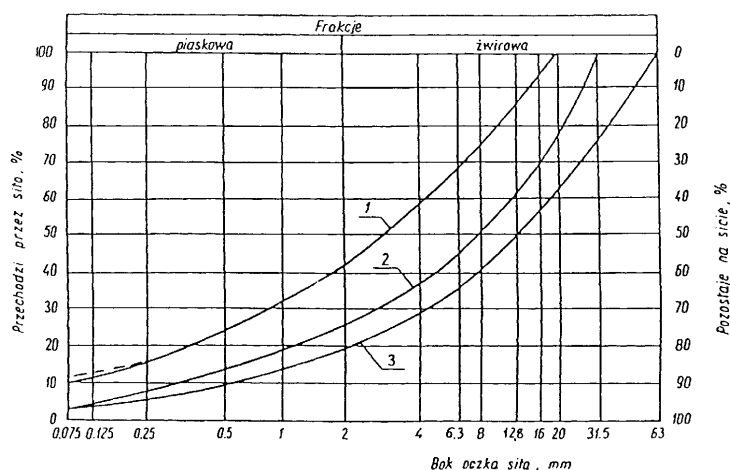
Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Warunki składowania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech.

W razie konieczności składowania na budowie kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonych na podbudowy wyk. metodą stabilizacji mechanicznej

- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową  
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Właściwości kruszywa

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa łamanego dla podbudowy stabilizowanej mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714 -15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714 -16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931 -01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714 -42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-06714 -18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714 -37 i 39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714 -28
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03	80 120	60 -	PN-S-06102

2.2.2. Woda

Do zwilżania kruszywa należy używać wody czystej, najlepiej wodociągowej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

##### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

##### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi odebrane przez Inżyniera warstwy odsączające.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m

##### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

##### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

##### 5.5. Utrzymanie podbudowy

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

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2 niniejszej ST.

##### 6.3. Badania w czasie robót

###### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

###### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

###### 6.3.3. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu okształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

###### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2.2..

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

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

###### 6.4.1. Szerokość podbudowy

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

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 6.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

### 6.4.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

6.4.4. Rzędne wysokościowe podbudowy Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projekt. nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm

### 6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

### 6.4.6. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. 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, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych       |
| 3.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                      |
| 4.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                         |
| 5.  | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                            |
| 6.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                          |
| 7.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią    |
| 8.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową       |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego                  |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego                     |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles      |

**PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE**

13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
19.	PN-B-30020	Wapno
20.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23.	PN-S-96035	Popioły lotne
24.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
25.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
29.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót  
ST-D-9 PODBUDOWY  
ST-D 9.3 GRUNT STABILIZOWANY CEMENTEM

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszenia podłoża mieszankami związanymi hydraulicznie w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża poprzez zastosowanie gotowej mieszanki kruszywowo- spoiwowej o wytrzymałości określonej w dokumentacji projektowej tj C1,5/2,0 lub wg starej nomenklatury Rm=2,5 MPa.

W miejscach, gdzie jest to możliwe (tzn. pozwalają na to warunki terenowe, gruntowo-wodne, usytuowanie sieci, dysponowanie odpowiednim sprzętem itd.) można zastosować ulepszenie podłoża „in situ”.

Generalnie najczęściej stosowanym spoiwem jest cement. Można również zastosować gotowe mieszanki mineralno- spoiwowe lub zastosować do stabilizacji podłoża na miejscu inne spoiwa hydrauliczne niż cement, przy czym muszą być zachowane bezwzględnie parametry wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności gotowej warstwy.

Wykonawca powinien dostarczyć następujące dane i dokumenty w zależności od zastosowanego materiału lub sposobu stabilizacji:

- adres i nazwę wytwórni w przypadku zastosowania mieszanek gotowych,
- aprobatę techniczną i deklarację właściwości użytkowych,
- badania laboratoryjne potwierdzające przydatność materiału do stabilizacji lub gotowej mieszanki (z przywołaniem norm wg których wykonano badania, tolerancje wg danej normy, uwagi i zastrzeżenia laboratorium lub producenta,)
- skład ilościowy i materiałowy mieszanek gotowych – dane nieobjęte tajemnicą handlową,
- karty informacyjne, instrukcje i inne przekazane przez producenta – dotyczy np. środków jonowymiennych, kruszyw sztucznych itd.
- zalecenia technologiczne, sposoby aplikacji ewentualnie informacje uzupełniające ST.

W razie wątpliwości co do zastosowanej mieszanki lub spoiwa lub w przypadku gdy mieszanka lub spoiwo stanowi nowy produkt, wówczas Wykonawca powinien potwierdzić przydatności spoiwa do wykonania wzmocnienia podłoża (dowolnie):

- poprzez przedstawienie referencji od zarządców dróg na których zastosowano dane spoiwo lub mieszankę,
- poprzez przedstawienie badań potwierdzających poprawne działanie na poprzednich budowach z uwzględnieniem geotechniki tamtejszych budów,
- wykonanie poletka próbnego na szerokości ciągu i o długości nie mniejszej niż 10 m, wykonanie odpowiednich badań.

Ze względu na duży asortyment materiałów stosowanych do ulepszenia podłoża, należy pamiętać że każdy materiał podlega innym wymaganiom normowym.

**Uwaga. Nie dopuszcza się zastosowania norm jednocześnie do gruntów stabilizowanych hydraulicznie i stabilizacji z mieszanek gotowych, ponieważ wyniki jak i metody badań wg powyższych norm są nieporównywalne. Gotowe mieszanki mogą dodatkowo zostać przebadane wg kryteriów norm dotyczących stabilizacji gruntu.**

Poniżej podano normy wg których można korzystać z uwzględnieniem uwagi powyżej:

Tabela 1

Sposób ulepszenia podłoża	Dotyczy głównych składników	Dotyczy mieszanki
Grunt stabilizowany cementem	PN-EN 197-1 – cement PN-S-96012, PN-B-04481- grunt	PN-S-96012- grunt stabilizowany cementem
Wstępne ulepszenie wapnem	PN-S-96011- wapno, grunt	PN-S-96011- grunt ulepszany wapnem
Mieszanki stabilizowane spoiwem cementem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 197-1 – cement	PN-EN 14227-1 (mieszanka z cementem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem żużlem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-2- żużel	PN-EN 14227-2 (mieszanka z żużlem)+ WT 5

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Mieszanki stabilizowane popiołem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 450 – popiół lotny do betonu PN-S 96035- popiół PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-3-popiół aprobaty	PN-S-06103- beton popiołowy PN-EN 14227-3 (mieszanka z popiołem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo spoiwa hydrauliczne- aprobaty	PN-EN 14227-5+WT 5 (mieszanka ze spoiwem)

#### 1.4. Określenia podstawowe

Definicje wg PN-EN 14227-1:

**Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym** – mieszanka , w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych .

**Mieszanka związana cementem ( CBGM)** –mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu ( lub również hydraulicznego spoiwa - HRB), wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

**Mieszanka standardowa** – mieszanka uwzględniająca określoną wielkość produkcji i/lub potrzeby określonego kontraktu, przeznaczona do zagęszczenia do określonej gęstości, o składzie ustalonym na podstawie procedury projektowej, która zapewni zgodność mieszanki z niniejszą normą.

**Mieszanka związana żużlem** – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , jednego lub więcej rodzaju żużla i wody , twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonizacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora. Żużel może być wielkopieczowy ( kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów i glinokrzemianów wapnia lub magnezu) lub stalowniczy ( kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów wapnia i ferrytu zawierającego tlenek wapnia, dwutlenek siarki, tlenek magnezu i tlenek żelaza)

**Mieszanka związana popiołem lotnym** - mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i popiołu (powstałego ze spalania pyłu węglowego lub lignitu w elektrowniach ) wapiennego lub krzemionkowego i wody , wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

**Mieszanka związana spoiwem drogowym** – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , spoiwa drogowego ( gotowego wyrobu o szczególnych właściwościach mających znaczenie dla ulepszonego podłoża) i wody twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej . Twardnienie może być opóźnione przez dodanie środka opóźniającego

**Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym** – w-wa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

Definicje wg PN-S-96012:1997:

**Stabilizacja gruntów cementem** – proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, której wytrzymałość, po 7 i 28 dniach twardnienia mieści się w granicach określonych w tablicy 3. Proces mieszania może być wykonany bezpośrednio na drodze lub w stacjonarnych mieszarkach.

**Grunt stabilizowany cementem lub hydraulicznym spoiwem drogowym** - mieszanka gruntu naturalnego, cementu (lub innego spoiwa: wapno, popioły, hydrauliczne spoiwa drogowe) i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Wskaźnik mrozoodporności** – stosunek wytrzymałości ( $R_{28}^{ZO}$ ) próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania po 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości ( $R_{28}$ ) próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni , po 14 dniach od dnia wykonania, wyrażonych ułamkiem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

## 2.2. Spoiwa

### 2.2.1 Cement

Należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5 ( N lub R). Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1a.

Tablica 1a. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg normy PN-EN 197-1.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5/42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16/- 16/- 16/-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5/42,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	70/60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z normami przywołanymi w normie PN-EN 197-1.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.2.2 Wapno

Wapno powinno spełniać wymagania normy PN-EN 459-1:2003

### 2.2.3 Popiół

W zależności od zastosowanej normy popiół powinien spełniać wymagania PN-S-96035:1997 ( w przypadku zastosowania popiołów o uziarnieniu poniżej 0/0,25mm), PN-EN 14227-4:2007 lub posiadać aprobatę techniczną.

W mieszankach gotowych popiół powinien spełniać wymagania PN-S-06103 lub PN-EN 14227-3:2007 ( jako dokument pomocniczy może posłużyć WT-5 2010).

Wg normy PN-EN popioły powinny posiadać następujące cechy:

Tablica 1b

Krzemionkowe popioły lotne	Wapienne popioły lotne
Uziarnienie (PN-EN 451-2): Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70$ %przesianej masy Sito 45 $\mu\text{m}$ $\geq 40$ %przesianej masy	Uziarnienie (EN 196-6): Sito 315 $\mu\text{m}$ $\geq 95$ %przesianej masy Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70$ %przesianej masy
Strata przy prażeniu (PN-EN 196-2) - mniej niż 10%	Nie dotyczy
Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2)- mniej niż 4%	Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2)- mniej niż 4%
Zawartość wolnego tlenku wapnia (PN-EN 451-1)- przy ilości $>1\%$ rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70	Zawartość reaktywnego tlenku wapnia (EN 197-1)- $>5\%$ ,rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70
Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m	Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m

### 2.2.4 Żużel

Do stabilizacji można użyć również żużel granulowany, częściowo mielony żużel granulowany lub granulowany mielony (wg PN-EN 14227-2 oraz WT-5 jako dokument pomocniczy).

Powyższe żużle powinny mieć w składzie następujące składniki, w stosunku do masy całkowitej suchego żużla:

- $\text{SiO}_2$  od 27% do 41%
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  od 7% do 20 %
- $\text{CaO}$  od 30 % do 50%
- $\text{MgO}$   $<20\%$

Aktywność żużli uzależniona jest od poniższych parametrów:

Tablica 1c

Rodzaj żużla	Iloczyn C.A (zawartość $\text{CaO}$ $\times \text{Al}_2\text{O}_3$ )- kategoria	Kruchość żużla - Współczynnik $\alpha$ (PN-EN 13286-44)	Zawartość ziarn mniejszych od 0,063 mm (% m/m) (PN-EN 933-1)	Stopień przemiału określany metodą powierzchni właściwej wg Blaine'a $\text{m}^2/\text{kg}$ (PN-EN 196-6)
Granulowany	$>550$ – kategoria CA1 od 425 do 550 – kat. CA2	$<20$ – kategoria $\alpha 1$ od 20 do 40 – kat. $\alpha 2$	Nie dotyczy	Nie dotyczy



PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

	<425 –kat. CA3	od 40 do 60 – kat. a3 >60 - kat. a4		
Granulowany – częściowo mielony	Jak wyżej	Jak wyżej	1 do <5 % - kat. PG1 ≤5 do <8% - kat. PG2 ≥8 do <14% – kat. PG3 ≥ 14% - kat. PG4	Jak wyżej
Granulowany – mielony	Jak wyżej	Nie dotyczy	Nie dotyczy	<150 m2/kg -kat. GG1 ≥150 do< 300- kat. GG2 ≥300 do <400- kat. GG3 ≥400 - kat GG4

#### 2.2.4 Spoiwa Hydrauliczne

Hydrauliczne spoiwa drogowe powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej, natomiast mieszanki powinny spełniać wymagania 14227-5:2007

#### 2.3 Grunt

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem na miejscu należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji spoiwami są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego. Mrozoodporność należy określić przy stabilizacji gruntów średnio i bardzo spoistych oraz tych których:

- zawartość części organicznych przekracza 2%,
- grunty wykazują  $pH < 5$ ,
- do gruntu dodano popiół lub zastosowano inny materiał mający wpływ na mrozoodporność.

Grunty, które nadają się do stabilizacji cementem powinny spełniać wymagania podane w normie PN-S-96012.

Grunty nie spełniające w/w wymagań, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem (palone niegaszone - do gruntów b.spoistych lub b. wilgotnych; sucho gaszone czyli hydratyzowane- do gruntów średnio spoistych) popiołami lotnymi, przy czym grunty **stabilizowane wapnem** powinny mieć następujące cechy:

Tablica 2a. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem wg PN-S-96011

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wskaźnik plastyczności gruntu	$\geq 7$	PN-B-04481
2	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	10%	PN-B-04481
3	Zawartość frakcji kamienistej powyżej 40 mm, mniej niż	15%	jw
4	Wskaźnik piaskowy	WP<30	Analogia do kruszyw PN-EN 933- 8 lub BN-64/8931-01
5	Grunt nadmiernie wilgotny spoisty, zawierający minerały ilowe wchodzące w reakcje z wapnem oraz popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla kamiennego. Orientacyjny dodatek wapna do wstępnego ulepszenia gruntu przeznaczonego do dalszej stabilizacji: 2-4 % ; do górnej w-wy ulepszonego podłoża 3-7 % w stosunku do masy suchego gruntu		

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy poniżej.

Tablica 3 Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności*
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia			

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

	<i>konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych</i>	-	<i>od 0,5 do 1,5</i>	<i>0,6</i>
--	--	---	--------------------------	------------

\* Oznaczenie mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoiwych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2%, albo gruntów kwaśnych o pH ≤ 5 lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cementu.

Natomiast wytrzymałość gruntu stabilizowanego wstępnie wapnem powinna spełniać wymagania wg PN-S-96011.

Tablica 3a Wymagania dla gruntów stabilizowanych wapnem:

Lp.	Właściwości gruntów stabilizowanych wapnem	Górna warstwa ulepszanego podłoża (do 1m poniżej niwelety drogi)	Wstępne ulepszenie podłoża lub na dolne w-wy ulepszanego podłoża poniżej 1 m od niwelety drogi
1	Zmiana granic konsystencji Ly i Lp, zwiększenie (%)	≥30	≥30
2	Odczyn pH po ulepszeniu gruntu wapnem (pH)	≥7	≥7
3	Odporność na odmrażanie i zamrażanie	≥3 cykle	-
4	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)* - po 7 dniach - po 28 dniach	≥0,30 ≥0,40	≥0,20 -
5	Wskaźnik nośności (CBR) w %*	≥25	≥15
6	Pęcznienie w cylindrze (CBR) w %	≤1,0	≤2,0
	Wskaźnik piaskowy po rozkruszeniu i przesianiu przez sito 2mm i kapilarność bierna Kb	WP>35 Kb≤1,0m	
*w zależności od sprzętu wykonuje się badanie wytrzymałości na ściskanie lub wskaźnika nośności CBR			

## 2.4 Mieszanki gotowe na bazie kruszyw naturalnych i sztucznych.

Do gotowych mieszanek cementowo - kruszywowych przygotowywanych w wytwórni można użyć:

- kruszywa naturalnego: piasku, żwirów,
- kruszyw sztucznych (np. kruszywa krzemianowe, wapienne)
- kruszywo z recyklingu
- mieszanek tych kruszyw przy czym recepta powinna określać proporcje z dokładnością do +/- 5% m/m.

Poniżej podano wymagania dla mieszanek gotowych, do wyboru wg norm PN lub PN-EN .

Wymagania dla mieszanek wg norm PN.

Tablica 3b

Lp	Właściwości	Wymagania dla stabilizacji z kruszyw naturalnych	Wymagania dla stabilizacji kruszyw sztucznych	Badania wg
1	Uziarnienie a) ziaren pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	Krzywe uziarnienia mieszczą się w granicach podanych na rys. 1 PN-S-06103	PN-EN 933-1 (lub inne)
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	Nie dotyczy	PN-B-04481
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	Nie dotyczy	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481)
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej (m/m):	1,0	3,0	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-29)
5	Zawartość niespalonego węgla, %, nie większa niż: ( straty prażenia)	Nie dotyczy	10,0 (tablica 4 PN-S-02205)	PN-EN 1744-1

Wytrzymałość na ściskanie mieszanek gotowych przygotowanych wg norm PN powinna być zgodna z tabelą 3 niniejsze ST.

Wymagania dla mieszanek przygotowanych wg norm PN-EN i WT-5.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Tablica 3c

Tablica 3C		Wymagania wobec kruszyw i mieszanek dla ulepszonego podłoża i podbudowy pomocniczej dla KR1-KR6				
Lp	Wyszczególnienie właściwości	Mieszanki związane cementem	Mieszanki związane popiołem	Mieszanki związane żużlem	Mieszanki związane spoiwem drogowym	Badania Kruszywa/odniesienie
KRUSZYWA						
1	Fracje/ zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)				PN-EN 13242
2	Zawartość pyłów w kruszywie drobnym i grubym	f* deklarowana	f* deklarowana	f* deklarowana	f* deklarowana	PN-EN 933-1:2000
	Jakość pyłów	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	-
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	PN-EN 933-1:2000
4	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI deklarowana	FI deklarowana	FI deklarowana	FI deklarowana	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
5	Zawartość ziarn nieforemnych (wskaźnik kształtu) nie więcej niż	SI deklarowana	SI deklarowana	SI deklarowana	SI deklarowana	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
6	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	GT <sub>c</sub> NR	GT <sub>c</sub> NR	GT <sub>c</sub> NR	GT <sub>c</sub> NR	PN-EN 933-1:2000
7	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	Jw.
8	Zgorzel słoneczna bazaltu	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	PN-EN 1367-3:2002,PN-EN 1097-2
9	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	PN-EN 1744-3:1998
10	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	PN-EN 1744-1:1998
11	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	PN-EN 1744-1:1998
12	Stalność objętości żużła stalowniczego	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	PN-EN 1744-1:1998
13	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowych				-
14	Odporność na ścieranie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> NR	PN-EN 1097-1
14a	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	PN-EN 933-5
14b	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	PN-EN 1097-2
15	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7
16	Mrozoodporność (kruszywo 8/16), ubytek masy po n cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	F10	F10	F10	F10	PN-EN 1367-1:2001
17	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	Kruszywo kam - A <sub>s</sub> 0,2 Żużel	Kruszywo kam - A <sub>s</sub> 0,2 Żużel kawałkowy	Kruszywo kam - A <sub>s</sub> 0,2 Żużel kawałkowy	Kruszywo kam - A <sub>s</sub> 0,2 Żużel kawałkowy	PN-EN 17441-1:2000

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

		<i>kawałkowy wielkopieczowy- A<sub>S</sub> 1,0</i>	<i>wielkopieczowy- 1,0</i>	<i>wielkopieczowy- 1,0</i>	<i>wielkopieczowy- 1,0</i>	
18	<i>Całkowita zawartość siarki</i>	<i>Kruszywo kam –S<sub>NR</sub></i> <i>Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S<sub>2,0</sub></i>	<i>Kruszywo kam –S<sub>NR</sub></i> <i>Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S<sub>2,0</sub></i>	<i>Kruszywo kam –S<sub>NR</sub></i> <i>Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S<sub>2,0</sub></i>	<i>Kruszywo kam –S<sub>NR</sub></i> <i>Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S<sub>2,0</sub></i>	<b>PN-EN 17441-1:2000</b>
19	<i>Gęstość</i>	<i>deklarowana</i>	<i>deklarowana</i>	<i>deklarowana</i>	<i>deklarowana</i>	<b>PN-EN 1097-6:2001(rozdział 7,8 lub 9)</b>
20	<i>Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanki</i>	<i>deklarowana</i>		<i>Skład wg pkt 2.2.3</i>	<i>Skład wg pkt 2.2.3</i>	
21	<i>Skład mineralogiczny</i>	<i>deklarowany</i>				
22	<i>Istotne cechy środowiskowe</i>	<i>****</i>	<i>****</i>	<i>****</i>	<i>****</i>	
<b>MIESZANKA Z CEMENTEM</b>						
23	<i>Minimalna zawartość spoiwa</i>	<b>3% - kruszywo &gt;8 do 31,5mm;</b> <b>4% - kruszywo od 2,0 do 8,0mm</b> <b>5% - kruszywo &lt; 2,0mm.</b> <b>Badanie wg PN-EN 14227-1</b>				
24	<i>Wytrzymałość na ściskanie (system 1) po 28 dniach</i>	<i>Klasa C1,5/2,0 dla ulepszonego podłoża ;</i> <b>PN-EN 13286-50 przygotowanie próbek; PN-EN 13286-41 badanie</b>				
25	<i>Mrozoodporność</i>	<b>≥0,6</b>				
26	<i>Zawartość wody</i>	<i>Wg recepty</i>				

- \*) – zawartość pyłów w mieszance w kruszywie grubym i drobnym – powinna mieścić się w krzywych granicznych  
 \*\*) – w przypadku gdy kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości należy wykonać badanie mrozoodporności

W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

## 2.5. Woda

Do stabilizacji gruntu na miejscu oraz do ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zastosowana woda wodociągowa pitna.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-spoiwowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji.

Do mieszanek gotowych należy stosować wodę zgodną z PN-EN 1008:2004.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego spoiwa, woda nie powinna zawierać składników opóźniających efekt twardnienia i pogarszających właściwości mieszanki związanej hydraulicznie.

Zawartość wody powinna być tak dobrana aby możliwe było zagęszczenie mieszanki miejscu wbudowana poprzez wałowanie oraz aby uzyskać jej optymalne właściwości mechaniczne.

## 2.6. Dodatki ulepszające i aktywujące

Przy stabilizacji gruntów bądź w gotowych mieszankach kruszywowo-spoiwowych, można stosować dodatki ulepszające i aktywujące: wapno, popiół, chlorek wapniowy.

Mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji stabilizacji

Preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych, ew. geowłóknina, piasek, woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

- mieszarek stacjonarnych,
  - małych układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
  - przewożne zbiorniki na wodę z wyposażeniem
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - rozsypywarek do rozsytywania spoiw,
  - przewożnych zbiorników na wodę,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Ze względu na zakres robót gabaryty sprzętu powinny być dostosowane do powierzchni na której ma być ułożona warstwa lub mieszanka.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Mieszanke gruntowo-spoiwową lub kruszynowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wyk. robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa stabilizacji nie może być wykonywana (ułożona) wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas obfitych opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącym wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Mieszanka powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek gruntu podłoża do warstwy technologicznej.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania w-wy stabilizacji powinny być wcześniej przygotowane.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót (zaleca się nie rzadziej niż co 10 m).

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu w-wy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy gruntu ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

#### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance, w stosunku do suchego gruntu lub kruszywa nie powinna przekraczać 8% dla KR 3-6 i 10 % dla KR-1-2 (zalicza się też chodniki)

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w ST przy jak najmniejszej zawartości cementu (ilości orientacyjne: przy maksymalnym wymiarze ziarna 2mm – min. ilość cementu wynosi 5%; natomiast przy ziarnach 2-8mm, 4% cementu).

##### 5.4.1 Mieszanka cementowo-gruntowa

Próbki gruntu należy pobrać w obecności Inspektora z miejsc przez niego wskazanych. Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji odpowiednie deklaracje dot. cementu i ewentualnych dodatków.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi projekt składu mieszanki oraz próbki materiałów składowych ewentualnie gotowych rdzeni.

Projekt składu powinien obejmować:

- wyniki badań gruntu z odniesieniem do ST,
- wyniki badań cementu, ewentualnie dodatków z określeniem ich rodzaju,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności
- zawartości cementu i dodatków,
- zawartość wody odpowiadająca wilgotności optymalnej mieszanki i w przypadkach wątpliwych wyniki badań jakości wody
- opis sposobu zagęszczenia i maksymalna gęstość objętościową mieszanki przy wilgotności optymalnej

Do ustalenia ilości dodatków należy wykonać co najmniej trzy mieszanki gruntu z ilościami różniącymi się o stałą wielkość co 1,5% (począwszy od próbki bez dodatków). Każdą z mieszanek należy podzielić na 3 części i do nich dodać cement w ilości różniące się co 2 %. Dodanie kilku dodatków skutkuje podziałem próbki na mniejsze części. Oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

objętościowej próbek należy wykonać wg normy PN –B-04481. Sporządzenie próbek do oznaczania wytrzymałości, pielęgnację próbek oraz przeprowadzenie badań o których mowa powyżej, a także ustalenie składu mieszanki należy wykonać wg normy PN-S-96012.

### 5.4.2 Mieszanka gotowa

Wykonawca dostarczy deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, informacje wymienione w pkt 1.3.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek lub innego rodzaju sprzętu pozwalającego uzyskanie jednolitej mieszanki. Należy sprawdzić wilgotność gruntu i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia.

Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Do gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tej receptcie.

Cement należy dodawać do ( ewentualnie ulepszanego)gruntu w ilości ustalonej w receptcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Czas od momentu rozłożenia cementu do momentu zakończenia mieszania powinien być nie dłuższy niż 1h.

Cement należy wymieszać z rozdrobnionym i ewentualnie wcześniej ulepszonym podłożem (np. wapnem) oraz woda w ilości ustalonej w receptcie przy uwzględnieniu wilgotności naturalnej gruntu. Grunty spoiste powinny być rozdrobnione przed dodaniem cementu aby przez sito #4mm przechodziło 80 % (m/m) gruntu.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

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

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki zagęszczanej nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +/-1% (m/m) jej wartości.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

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

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +/-1% . Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

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

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

#### 5.6.1 Wytrzymałość próbek i gotowych warstw

Poniżej podano zakresy wytrzymałości na ściskanie w oparciu o normy PN.

a) Wytrzymałość na ściskanie dla stabilizacji na bazie cementu (1,5-2,5 MPa) powinna wynosić:

- po 7 dniach - 1,0-1,6 MPa
- po 28 dniach – 1,5-2,5 MPa

Wskaźnik mrozoodporności powyżej 0,6.

b) Wytrzymałość na ściskanie dla stabilizacji na bazie żużla lub/i popiołu

- po 3 dniach - powyżej 1,0 MPa
- po 14 dniach – powyżej 1,0 MPa
- po 42 dniach - 1,5-3,0 MPa
- po 14 cyklach zamrażania i odmrażania- powyżej 0,8 MPa

W przypadku zastosowania mieszanek sporządzonych w oparciu o normy PN-EN, badania wytrzymałości (w niektórych przypadkach też CBR) w zależności od rodzaju spoiwa, należy wykonywać po 28 dniach pielęgnacji, 42 dniach lub 90 dniach. Wskaźnik mrozoodporności również podlega badaniom w innym przedziale pielęgnacji próbek niż podano powyżej dla gruncocementu.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców statycznych lub zagęszczarek.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki,

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

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

*W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.*

*W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem lub spoiwem.*

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,0 a wtórny moduł odkształcenia na warstwie ulepszonej nie powinien być mniejszy niż 100 MPa.

Wskaźnik zagęszczenia należy oznaczyć ze wzoru :  $I_d = \rho_d / \rho_{ds}$ , gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu ulepszanego i zagęszczonego gruntu w podłożu, ( $\text{g/cm}^3$ ) określona wg BN-77/8931-12 ( metoda do wyboru pierścienia lub cylindra, objętościomierz piaskowy lub wodny bądź inna metoda)
- $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 (badanie w aparacie Proctora) służąca do oceny zagęszczenia gruntu w warunkach laboratoryjnych, ( $\text{g/cm}^3$ ).

Zagęszczenie można sprawdzić również pośrednio poprzez oznaczenie wskaźnika odkształcenia i modułów: wtórnego i pierwotnego analogicznie jak przy robotach ziemnych tj. poprzez obciążenie płytą VSS, przy czym obciążenie końcowe należy doprowadzić do 0,35MPa (dla podłoża i nasypu wynosi 0,25MPa).

Zagęszczenie (nośność) należy sprawdzić po rozłożeniu i zagęszczeniu mieszanki, przed rozpoczęciem wiązania cementu.

W przypadku mieszanek ze spoiwem jonowymiennym, określenie zagęszczenia należy wykonać pośrednio poprzez ocenę nośności, oraz należy wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie próbek pobranych z mieszanki. Obciążenie płytą statyczną należy wykonać niezwłocznie po zagęszczeniu lecz jeszcze przed związaniem mieszanki.

W przypadku zastosowania płyty dynamicznej należy przeprowadzić korelację wyników badania względem wskaźnika odkształcenia i statycznego modułu wtórnego.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### 5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.9. Pielęgnacja warstwy gruntu/ kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów :

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową ( asfaltem jeśli Inspektor zezwoli) w ilości od 0,5 do 1,0  $\text{kg/m}^2$ ,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni (zalecane do 10 dni)

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora

Nie należy dopuszczać ciężkiego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji w okresie 7 dni po wykonaniu, chyba że Inżynier zadecyduje inaczej.

### 5.10. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że mieszanka jest stosowana przez Wykonawcę po raz pierwszy (długość odcinka podano w pkt. 1.3).

### 5.11. Utrzymanie wykonanej w-wy

Wzmocnienie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową w-wę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania stabilizacji obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw w-wy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia stabilizacji.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

O zakresie i rodzaju badań decyduje Inspektor - poniżej podano zalecane badania wg normy PN-S-96012.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

W przypadku stabilizacji na miejscu, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kwalifikacyjne tj sprawdzenie przydatności gruntu (określenie uziarnienia, granicy płynności, wskaźnik plastyczności, odczyn PH, zawartość części organicznych, zawartość siarczanów, wskaźnik piaskowy, wilgotność optymalna oraz gęstość objętościowa) oraz cementu ( początek i koniec wiązania, stałość objętości, zawartość grudek, oznaczenie normowe wytrzymałości cementu w przypadkach podanych w PN-S-96012 pkt. 3.2.3.2). Na podstawie badań Wykonawca przygotowuje receptę, chyba że Inspektor zadecyduje o wykonaniu w-wy doświadczalnie na poletku próbnym i przeprowadzeniu badań.

W przypadku układania mieszanki gotowej Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów i mieszanki z wytwórni.

W przypadkach wątpliwych Zamawiający lub jego nadzór może wykonać badania materiałów we własnym zakresie pod warunkiem że materiały zostaną udostępnione przez producenta (w takim przypadku badania powinny być zgodne z metodą badań producenta).

Niezależnie od rodzaju mieszanki i sposobu jej wykonania Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi receptę na wykonanie mieszanki ( pod warunkiem że recepty na mieszanki gotowe nie stanowią tajemnicy handlowej producenta).

#### 6.3. Badania w czasie robót i po zakończonych robotach

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji i po jej zakończeniu podano w tablicy poniżej.

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót.

Tabela 4

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
<b>Badania mieszanki w trakcie układania</b>			
1	Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność * – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi	1 seria (6 próbek) na 3000m <sup>2</sup> warstwy.	Wg tabel podanych w niniejszej ST. W przypadku różnic wyników w stosunku do tabeli zaleca się wykonanie badania wytrzymałości na próbkach wyciętych z w-wy. Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Wyniki badań należy porównać z receptą lub dokumentem dostawy.
2	Wskaźnik zagęszczenia mieszanki i wilgotność Grubość zagęszczonej warstwy	-1 raz na 3000m <sup>2</sup> warstwy  -jw.	- wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić powyżej 1,0 W przypadkach wątpliwych dopuszcza się oznaczenie wskaźnika odkształcenia ( przy czym E2> 100MPa; - wilgotność zagęszczanej mieszanki nie więcej niż ± 1% (m/m) w stosunku do optymalnej,  - ± 1cm. w stosunku do projektowanej (dopuszcza się pomiar niwelacyjny w odległości co najmniej 50 cm od krawędzi lub wycinę próbki z w-wy)
3	Badania dodatkowe w przypadku mieszania na miejscu: - dokładność wymieszania gruntu i cementu	- ocena wizualna ciągła  - co najmniej 1 próbka	- badania wymienione w PN-S 96012



PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

	-rozdrobienie gruntu spoiwego - uziarnienie gruntu	(1kg) na całość zadania - 2 razy na całe zadanie	
<b>Badania gotowej warstwy</b>			
4	Szerokość	Co 100m	Mniej niż +10 cm, -5 cm w stos do projektowanych rzędnych Na jezdniach bez krawężników szerokość stabilizacji powinna być większym od szerokości w-wy leżącej wyżej.
5	Równość podłużna	Co 100m łąką 4metrową	Mniej niż 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.
6	Równość poprzeczna	Co 100m pomiar łąką o dł. dostosowanej do szerokości ciągu lub jezdni	jw
7	Spadki poprzeczne *)	jw	± 0,5 %. w stos. do projektowanej
8	Rzędne wysokościowe	Co 100 m lub wg decyzji Inspektora w miejscach charakterystycznych	Mniej niż + 1 cm, -2 cm.
9	Ukształtowanie osi w planie *)	Nie dotyczy	Przesunięcie w stosunku do osi projektowanej mniej niż ± 5 cm.
10	Jednolitość wyglądu warstwy	Cała warstwa	

\*) Badanie wytrzymałości na ściskanie podane w tabeli dotyczą badań mieszanek wykonanych wg norm PN.  
W przypadku zastosowania mieszanek wg norm PN-EN wymienionych w tabeli 3 c niniejszej specyfikacji, badania wytrzymałości ( w  
niektórych przypadkach też CBR) w zależności od rodzaju spoiwa należy wykonywać po 28 dniach pielęgnacji, 42 dniach lub 90 dniach.  
Wskaźnik mrozoodporności również podlega badaniom w innym przedziale pielęgnacji próbek.

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

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami stabilizacji

##### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne stabilizacji

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

Jeżeli szerokość w-wy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to  
Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej  
mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

##### 6.4.2. Niewłaściwa grubość stabilizacji

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

##### 6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość stabilizacji

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów, to warstwa  
wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 933-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 14227:x	Badanie wskaźnika piaskowego. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym Wymagania
	1- Mieszanki związane cementem
	2- Mieszanki żużłowe
	3- Mieszanki związane popiołami lotnymi
PN-EN 13286-2:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody-zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 197-1	Cement. Część1 Skład, wymagania i ocena zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
PN-S-06103:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego
PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne. Wymagania i badania.

Uwaga.

O stosowaniu norm napisano w ST-00

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE

ST-D-12.1 NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni płytowych - z płyt betonowych jako konstrukcji nawierzchni chodników i ścieżek w ramach zadania wymienionego w p.1.1.

Nawierzchnia z płyt betonowych 25x50cm gr. 8cm w kolorze jasnoszarym

**UWAGA: WYKONAWCA PRZEDSTAWI PŁYTY DO AKCEPTACJI GŁÓWNEMU PROJEKTANTOWI.**

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1 Betonowa płyta betonowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: dł. całkowita nie przekracza 1m oraz dł. całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.**

**2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z płyt betonowych**

Płyty betonowe 25x50 cm, gr.8cm, kolor jasnoszary. Płyty brukowe wibroprasowane, bezfazowe lub z mikrofazą,

Płyta zabezpieczona środkiem ALS – przeciw nadmiernemu wchłanianiu wody. Barwiona w warstwie wierzchniej, podbarwiona warstwa konstrukcyjna.

Podbudowa składająca się z:

Podłoże stabilizowane cementem wg SST-9.3

Kruszywo łamane wg SST-9.2

Miał kamienny 3 cm

**UWAGA: WYKONAWCA PRZEDSTAWI PŁYTY DO AKCEPTACJI GŁÓWNEMU PROJEKTANTOWI.**

**2.3. Płyty betonowe**

Wymagania

**2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania płyty betonowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie płyt równe i proste.

**2.2.3. Kształt, wymiary i kolor płyt betonowych**

Należy stosować płytę betonową o grubości:

- 80 mm,

**Płyty w kolorze zgodnym z dokumentacją projektową. Po wyborze dostawcy płyt należy przedstawić Projektantowi do akceptacji kolorystykę płyt.**

**2.2.4. Nasiąkliwość - klasa 2 ozn. B**

**2.2.5. Odporność na warunki atmosferyczne - klasa 3 ozn. D**

**2.2.6. Ścieralność - klasa 4 ozn. I**

Geometria płyt betonowych musi być zgodna z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

Materiał powinien posiadać równe krawędzie. Powierzchnie boczne proste. Wszystkie krawędzie proste, bezfazowe lub z mikrofazą.

**2.4. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

## PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].  
Podbudowa wg ST-18.

### 2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej wg ST-18.

## 3. Sprzęt

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.**

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z płyt betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek, ładowarek : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaków ręcznych
- sprzęt i narzędzia brukarskie (młotki, prowadnice lub rurki, deski lub łaty profilujące do ściągania, gilotyny lub inny rodzaj przecinarki, szlifierki z tarczami do betonu, imaki i wyważaki, łomy brukarskie itp.)
- innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.**

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kruszywa

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

#### 4.2.3 Transport płyt betonowych

Elementy betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi ( lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta. Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi ( bądź osprzętem ładowarek – „widły”).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.**

### 5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST.

Jeżeli w dokumentacji nie ujęto wymagań co do wykonania robót, należy przyjąć poniższe wymagania.

Płyty należy układać ręcznie w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 3 mm. Wskazane jest aby po zagęszczeniu nawierzchni, wystawała 0,5 -1 cm nad kraweź krawężnika, ścieku bądź obrzeża. W przypadku ułożenia płyt w obrębie wjazdu, kratki ściekowej itp. – wjazd (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią z dopuszczeniem odchyłki do 0,5 cm poniżej nawierzchni z płyt.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd płyt został ułożony prostopadłe. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów płyt na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej płycie, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych płyt tego samego koloru na powierzchni płyty, należy pobierać płytę na przemian, z min.2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin płyt. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położyć rzędy wyrównać poprzez rozsunięcie płyt. Należy również sprawdzić prostopadłość linii.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować elementy płytowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń należy uzupełnić płytą ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przecinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

### 5.3 Nawierzchnia z płytek betonowych

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika z tolerancją jak przy nawierzchni z kostki. Przestrzenie między płytami a urządzeniami należy uzupełnić zaprawą na mokro.

Płyty mogą być przycinane.

Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym ostrym piaskiem lub zaprawą na sucho – na odcinkach prostych; zaprawą piaskowo-cementową na mokro -na łukach.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.**

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przekazuje odpowiednie deklaracje i orzeczenia dotyczące zastosowanych materiałów.

### 6.3 Badania w czasie robót i po zakończeniu.

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne		
		A) Nawierzchnia z płyt betonowych	B) Ściek (rolka) z kostki betonowej	C) Nawierzchnia z płytek
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm - 2 razy na każdej działce roboczej - lecz maks. powierzchnia na 1 badanie - nie więcej niż 300m <sup>2</sup>	Przewiduje się wykonanie ławy betonowej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>odchyłki od projektowanej grubości <math>\pm 2</math> cm</li> <li>co 100 mb</li> </ul>
3	<b>Badania wykonywania nawierzchni</b>			
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb - w przypadku płyt układanych przy krawężniku w przypadku powierzchni $\pm 5$ cm na 100mb ; dla ciągów nie sprawdza się.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników <math>\pm 2</math> cm na 100 mb</li> </ul>	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników: $\pm 2$ cm na 100mb;
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb – dot. chodników i innych powierzchni liniowych Na placu - proponuje się siatkę kwadratów 10x10 z uwzględnieniem punktów przełamań lub innych charakterystycznych- Odchylenia: +1 cm; -2 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>niweleta ścieku <math>\pm 1</math> cm od projektowej na każde 100m wykonanego ścieku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 m na obrzeżu i odcięcie światła opaska z płytek</li> <li>Odchylenia: +1 cm; -2 cm</li> </ul>
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łatą trzymetrową	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m<sup>2</sup> lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników)</li> <li>Nierówności do <math>\pm 1</math> cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 miejsca na 100 mb</li> <li>prześwit między łatą a ściekiem do 2 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m<sup>2</sup> nie rzadziej niż co 50 mb + miejsca wątpliwe</li> <li>Nierówności do <math>\pm 1</math> cm</li> </ul>
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą trzymetrową profilową z poziomnicą i pomiary prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Prześwity między łatą a powierzchnią do 10 mm</li> </ul>	nie dotyczy	nie dotyczy
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie poziomnicą pochylenia poprzecznego zgonie z pochyleniem jezdni - 2 razy na 50 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość jw</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5% - opaska</li> </ul>
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	jak obok w A	jak w A
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do <math>\pm 5</math> cm</li> </ul>	Nie dotyczy	Nie dotyczy
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	W 5 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Co 50 mb ścieku	<ul style="list-style-type: none"> <li>usunięcie szczelin dl. 10 cm w 2 miejscach / 100 mb</li> </ul>

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

		<i>ogledziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)</i>		
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej Częstotliwość wg decyzji Inżyniera	<del>Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej Częstotliwość wg decyzji Inżyniera</del>	<del>Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej Częstotliwość wg decyzji Inżyniera</del>
14	k) sprawdzenie równoległości spoin ( zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego	<del>Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego</del>	<del>Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego</del>
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.	<del>Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw. Sprawdzenie zagęszczenia ławy betonowej</del>	<del>Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.</del>

Częstotliwość i rodzaj badania nawierzchni ułożonych liniowo np. opasek oraz betonu przeznaczonego na ławy należy wykonać wg wskázówek Inżyniera

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 10. Przepisy związane

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 5. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

## PŁYTY BETONOWE WG ZAŁĄCZNIKA DO ST

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**

**ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE**

**ST-D-12.2 NAWIERZCHNIA EKORASTER**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni ekoraster z zasypką podsypką, substartem oraz zasianiem trawnika.

**1.4. Określenia podstawowe**

Ekoraster - elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

Rama montażowa - lekka przenośna rama, dostarczana przez producenta geokraty, służąca do montażu dostarczonych na budowę geokrat z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geokraty i nadanie jego komórkom nominalnych wymiarów.

Substrat: Podłoże wypełnieniowe do krater Ekoraster obsiewanych trawą, złożone z kompostu z odpadów zielonych, lawy wulkanicznej i pumeksu.

Podsypka: Podsypka / piasek kwarcowy wymieszany z ziemią, nawozem z zagęszczeniem ręcznym - 3 cm grubości warstwy po zagęszczeniu

Materiał roślinny wg SST-Z1

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -00 Wymagania ogólne.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

**2.2. Geokratą przestrzenna**

Geokratą powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu dużej gęstości HDPE) o cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych określonych w aprobacie technicznej.

Taśmy geokraty powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane przez wytłoczenie.

Geokratą jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się np. z sześćdziesięciu taśm. Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane. Należy stosować geokratę o wysokości 100 mm. Można stosować geokratę nacinaną

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia..

**2.2.1. Właściwości techniczno-użytkowe geokraty:**

Taśmy powinny mieć obie powierzchnie teksturowane. Grubość taśmy dwustronnie teksturowanej powinna być w granicach od 1,4 mm do 2,0 mm. Na powierzchni 1 cm<sup>2</sup> powinno być co najmniej 15 wgłębień o głębokości nie mniejszej od 0,2 mm. Wymagania dotyczące materiału, z którego wykonane są taśmy geokraty, podano w tablicy 2.1.

Tablica 2.1. Wymagania dotyczące materiału, z którego wykonane są taśmy geokraty

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	od 0,935 do 0,965	Aprobata technicznej
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m <sup>2</sup>	> 21 000	
3	Odporność na korozję naprężeniową	h	>2 000	

Szerokość i wytrzymałość taśmy oraz wytrzymałość połączeń na rozrywanie powinny spełniać wymagania wg tablicy 2.2.

Tablica 2.2. Szerokość i wytrzymałość taśmy geokraty oraz wytrzymałość połączeń na rozrywanie

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wysokość geokraty, mm			Metody badania
			150	200	300	
1	Szerokość taśmy	mm	150	200	300	przymiarem
2	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie	kN	>3,8	>5,0	>7,6	wg aprobaty technicznej
3	Wytrzymałość połączenia zgrzewanego na oddzieranie (badanie T)	kN	>3,2	>4,2	>6,4	
4	Wytrzymałość połączenia zgrzewanego na ścinanie	kN	>3,4	>4,6	>6,9	

Szerokość taśmy, mierzona przymiarem z dokładnością 1 mm, może różnić się o 3%, ale nie więcej jak 3 mm. Tolerancja wymiarów sekcji wynosi 2%. Wymiary sekcji wykonywanych według zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom i tolerancji określonym przez Zamawiającego.

Sekcja geokraty rozłożona na płaskiej, poziomej powierzchni powinna mieć kształt prostopadłościanu. Górna powierzchnia siatki powinna być płaska bez widocznych sfalowań.

**2.4. Wypełnienie**

Podłoże wypełnieniowe do kratek ECORASTER obsiewanych trawą, złożone z kompostu z odpadów zielonych, lawy wulkanicznej i pumeksu.

Wartswa wyrównująca: Żyzna warstwa wyrównująca, która posiada zdolność magazynowania wody i oddaje ją roślinom w razie potrzeby. Składa się z mieszaniny pokruszonej terakoty, zmielonej terakoty, kompostu z odpadów zielonych i naturalnych nawozów organicznych o długotrwałym działaniu (w okresie 1-2 lata)

Warstwy przekroju wg dokumentacji technicznej:

272PWA\_0004A

PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE

**2.5. Kotwy stalowe**

Do mocowania geokraty stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Kotwy należy wykonać z prętów średnicy 6 - 8 mm, długości 250 - 600 mm.

**2.6. Chudy beton**



Chudy beton stosuje się do wypełniania skrajnych komórek rozłożonej geokraty. Chudy beton powinien odpowiadać wymaganiom BN-70/8933-03 [7], o wytrzymałości na ściskanie  $R_{ra} > 7,5$  MPa.

### **2.7. Opaski zaciskowe do łączenia sąsiednich odcinków geokrat**

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków (sekcji) geokrat stosuje się taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe). Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6 (certyfikat ISO 9002) z następującymi cechami:

- odpornością na: UV, kwasy, oleje i rozpuszczalniki,
- samogasnące,
- o wytrzymałości termicznej od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ ,
- o wytrzymałości mechanicznej na zrywanie do 1,14 kN.

## **3. SPRZĘT**

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

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

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

- sprzęt do wykonania ukształtowania skarpy, np. koparki itp.,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne,
- przenośne ramy montażowe do rozciągania geokraty na budowie i nadania jej komórkom nominalnych wymiarów,
- betoniarki do wykonania chudego betonu.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport geokrat może się odbywać dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami z paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. roboty odwodnieniowe,
3. wykonanie profilowania
4. ułożenie teokraty,
5. wypełnienie mieszanką ziemi
6. zasianie trawy
7. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- ew. wykonać drogi dojazdowe i inne prace potrzebne dla udostępnienia terenu robót,

- dokonać kontrolnych badań gruntu podłoża- skarp, wg decyzji Inżyniera, w celu sprawdzenia czy nie różnią się od wymaganych cech,

#### 5.4. Ułożenie geokraty wypełnionej substratem

Geokrata powinna odpowiadać wymaganiom określonym w pktcie 2.22.

Geokratę układa się sekcjami przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8 mm, w kształcie litery „U” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 200 mm.

Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub Inżyniera. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komórek.

Pola skrajnych komórek geokrat zewnętrznych należy wypełnić na szerokość 0,3 m chudym betonem, odpowiadającym wymaganiom pktu 2.2.6.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komórki substratem, i obsiać trawą z nadmiarem nie mniejszym niż 3,5 cm przy wysokości < 15 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geokraty należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Wskaźnik zagęszczenia w warstwie powinien odpowiadać poziomowi wskaźnika nośności warstwy podbudowy wg SST D-06.01.01

Szerokość warstwy może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łąką 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 5.5. Odcinek próbny

Wykonać odcinek próbny, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót w celu:

- określenia grubości warstw materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- doboru sprzętu i technologii zagęszczania warstw,
- efektu ewentualnego ulepszenia kruszywa dodatkiem spoiw hydraulicznych.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania robót właściwych.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 400 m<sup>2</sup> dla każdego rodzaju robót. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.6. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Bieżąco	Wg pkt 5
3	Ułożenie geokraty	Bieżąco	Wg pkt 5
4	Wypełnienie geokraty substratem	Bieżąco	Wg pkt 5
5	Zasianie trawy	Bieżąco	Wg pkt 5

**7. OBMIAŁ ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia skarp.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podbudowy : ułożenie geowłókniny, warstwy kruszywa łamanego i piasku podsypkowego wg SST-9
- ułożenie geokraty,
- wypełnienie geokraty substratem,
- zasianie trawy wg SST-Z1

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST-00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ilość jednostek wg pozycji Przedmiaru

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia geokratą przestrzenną powierzchni trawnika obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
oczyszczenie podłoża,  
wykonanie odcinka próbnego,  
dostarczenie materiałów i sprzętu, dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie innych materiałów i urządzeń pomocniczych,  
ułożenie geokraty,  
wypełnienie geokraty humusem i inne roboty, według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,  
wypełnienie skrajnych komórek rozłożonej geokraty chudym betonem,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

odwiezienie sprzętu,  
uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

### **10.2. Normy**

4. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.

### **10.3. Inne dokumenty**

6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny o

**ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE****ST-D-12.3 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MINERALNO ASFALTOWEJ****1. WSTĘP**

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Niniejsza specyfikacja techniczna została opracowana w oparciu o projekt budowlany. Przy realizacji zadania specyfikacja będzie wymagała uszczegółowienia.

**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem: podbudowy i w-wy wiążącej / ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach **Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie**.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania wymienionego wyżej.

**1.3 Zakres robót objętych ST**

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

- Warstwa ścieralna : beton asfaltowy (AC8S lub AC5S) na lepiszczu 50/70 4cm
- Warstwa wiążąca : beton asfaltowy (AC11W lub AC16w) na lepiszczu 50/70 6cm
- Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowana mechanicznie wg SSt-9.2
- Grunt stabilizowany cementem wg SSt-9.4

wg dokumentacji projektowej:

272PWA\_0001A

PZT OGÓLNY

272PWA\_0004A

PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji nawierzchni (grubości podano w dokumentacji technicznej):

ST dotyczy również warstw wyrównujących powstałych na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą. W przypadku wystąpienia progów zwalniających, progi te należy wykonać o gr. podanej w dokumentacji projektowej bądź przedmiarze, z zachowaniem parametrów warstwy leżącej poniżej tj. ścieralnej

**1.4 Określenia podstawowe**

- Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- Podbudowa – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
- Warstwa wyrównawcza – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem

- Warstwa wiążąca –w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- Wejściowy skład mieszanki- przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , krzywej uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej – zazwyczaj jest to projekt laboratoryjny mieszanki
- Wyjściowy skład mieszanki - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , uśrednionych wyników uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie – zazwyczaj dotyczy mieszanki wyprodukowanej.
- Dodatek- materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach : tj włókna, polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
- Granulat asfaltowy – określona ilość materiału do użycia jako materiał składowy w produkcji mieszanki w technologii na gorąco.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Polimeroasfalt

Do mieszanek przeznaczonych na warstwę podbudowy i w-wy wiążącej należy zastosować polimeroasfalt **PMB 25/55-60**.

Parametry polimeroasfaltu podano poniżej w tabeli 1:

Parametry dla polimeroasfaltu ( PN-EN 14023:2009/Ap1:2010) podano poniżej w tabeli 1:

Tabela 1

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn.	dolna granica penetracji w 25 °C /górna granica penetracji w25 °C- dolna granica temperatury mięknięcia					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknięcia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Sila rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10 °C	6	≥3 w 5 °C	2	≥3 w 5 °C	2
	Sila rozciągania 5 °C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji Odporność na	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7

starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Wzrost temperatury mięknienia	EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤-10	5	≤-12	7	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5	≥50	3	≥70	3
	NPD <sup>a</sup>			0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
	Nawrót sprężysty w 10°C	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0		
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazyno- wania Różnica temperatur mięknienia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazyno- wania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1  EN 13398	%	≥50	4	≥50	4	≥60	3
NPD <sup>a</sup>	0			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0		
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0			

<sup>a</sup> NDP – No Performance Determined (właściwość nie określana);  
<sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)

**2.3 Asfalt**

Rodzaje asfaltu podano w pkt. 1.3 , natomiast ich parametry zestawiono w tabeli 1a.

Tabela 1a - Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

Ip	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25°C	0,1m m	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99

5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie okre- śla się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

## 2.4 Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Dopuszcza się stosowanie dodatku pyłów pochodzących z układu odpylania kruszywa w otaczarce – lecz nie więcej niż 50% całkowitej ilości wypełniacza w MMA. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tab.3 ST	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszcz Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{28/45}$	
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1% m/m	
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$	
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	$CC_{70}$	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_a$ Deklarowana	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	$BN$ Deklarowana	

Tabela 3 Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

## 2.5. Kruszywo



Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008. Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).

Do mieszanek mineralno-asfaltowych można stosować kruszywo naturalne uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie ( żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczków) i sztucznych, uzyskiwanych w wyniku procesu przemysłowego (obróbki termicznej, modyfikacji). Do tych ostatnich należy zaliczyć: kruszywo z żużli wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwowymi należy stosować drogową emulsję asfaltową wymienioną w ST dotyczącej oczyszczenia i skropienia w-w konstrukcyjnych.

## 2.7. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach.

Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (skały granitowe) rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów.

## 3. SPRZĘT

### 3.3. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.4. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.  
Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

#### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
  - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

- Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

#### 4. TRANSPORT

##### 3.5. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 3.6. Transport materiałów

Założono zakup i dostawę na budowę gotowej mieszanki mineralno -asfaltowej. Mieszanki należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 3.7. Ogólne zasady wykonania robót

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

*Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**. W normie przedstawiono dwojaki sposób projektowania składu mieszanki: empiryczny i funkcjonalny, przy czym w obu przypadkach należy zachować normowe wymagania ogólne. W niniejszej specyfikacji przedstawiono (założono) tylko wymagania dla betonu projektowanego w sposób empiryczny (konstrukcja nawierzchni jest katalogowa). Jeżeli Zamawiający zdecyduje o wykonaniu betonu w oparciu o metodę funkcjonalną –wymagania ST uzupełni we własnych zakresie.*

*Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni w związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **IBDiM „Wymagania Techniczne: Nawierzchnie Asfaltowe na drogach publicznych”(WT -2 Nawierzchnie asfaltowe 2010)**.*

##### 3.8. Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek.

Projektowanie mieszanek polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu.
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podstawowych plus zestaw 1 .

*Uwaga.*

*W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha=2,65/p$  (gdzie  $p$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>)*

#### 5.2.1 BETON ASFALTOWY DO PODBUDOWY

##### a) Materiały

Do betonu asfaltowego do w-wy podbudowy nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 4:

Tabela 4

Materiał	Kategoria Ruchu							
	KR1-2		KR3-4			KR5-6		
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej D, mm	16	22	16	22	32	16	22	32
Lepiszcz asfaltowe <sup>2</sup>	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60, PMB 25/55-65, Wielorodzajowe 35/50, 50/70,					
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008, WT-1 2010							

<sup>2</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiszcza nienormowe wg aprobat technicznych

Jeżeli granulaty asfaltowy i mieszanka mineralno-asfaltowa zawierają asfalt drogowy lub granulaty, który stanowi więcej niż 20 % masy mieszanki mineralno-asfaltowej to należy dokonać obliczenia temperatury mięknięcia i penetracji zgodnie z pkt. 4.2.2.3 normy PN-EN 13108-1.

#### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do podbudowy (projektowanie empiryczne)

Beton asfaltowy do w-w podbudowy powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalna zawartość lepiszcza (tabela 5):

Właściwość	AC 16 P KR1-KR2		AC 22 P KR1-KR2		AC 16 P KR3-KR6		AC 22 P KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:								
45	-							
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100
16	90	100	65	93	90	100	65	90
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-
8	50	85	42	72	50	76	42	68
2	25	50	15	45	25	50	15	45
0,125	5	13	5	13	5	12	4	12
0,063	4	10	4	10	4	8	4	8
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,2}$		$B_{min4,0}$		$B_{min4,0}$		$B_{min3,8}$	

#### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 6)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-4			KR5-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC16P	AC22P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16P	AC22P / AC 32P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16P	AC22P / AC 32P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni	$V_{min4,0}$ $V_{max8}$			$V_{min4,0}$ $V_{max8}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7}$		
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min50}$ $VFB_{max74}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	$VMA_{min14}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{70}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C</li> </ul>	$ITSR_{70}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C</li> </ul>	$ITSR_{70}$ $ITSR_{70}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C</li> </ul>

Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy	WTS <sub>AIR1,00</sub>  PRD <sub>AIR</sub> deklarowana	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98} \cdot P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	WTS <sub>AIR0,60</sub>  PRD <sub>AIR</sub> deklarowana	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98} \cdot P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>
--	-------------	---	--	---	--

## 5.2.2 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

### a) Materiały

Do betonu asfaltowego do w-wy wiążącej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 7:

Materiał	Kategoria Ruchu					
	KR1-2		KR3-4		KR5-6	
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej D , mm	11	16	16	22	16	22
Lepiszczce asfaltowe <sup>2</sup>	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60, PMB 25/55-65, Wielorodzajowe 35/50, 50/70,			
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008, WT-1 2010					

<sup>1</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiszcza nienormowe wg aprobat technicznych

### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do wiążącej projektowanie empiryczne)

Beton asfaltowy do w-w wiążących powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 8):

Właściwość	AC 11 W KR1-KR2		AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR6		AC 22 W KR3-KR6	
Przesiew % m/m	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Wymiar sита #, mm:								
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3	8	3	8	4	10	4	10
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,6}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,2}$	

### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w wiążącej (tabela 9)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-4			KR5-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC11W	AC16W	• C.1.2.ubijanie:	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie:	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie:

Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min65}$ $VFB_{max80}$	$VFB_{min60}$ $VFB_{max80}$	• C.1.2. ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	• C.1.2. ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1. ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1. ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1. ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			$WTS_{AIR0,30}$  $PRD_{AIR}$ deklarowane		• C.1.20, wałowanie $P_{98-P_{100}}$ • Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN 13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,10}$  $PRD_{AIR}$ deklarowane		• C.1.20, wałowanie $P_{98-P_{100}}$ • Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN 13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli

**5.2.3 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY ŚCIERALNEJ****a) Materiały**

Do betonu asfaltowego do w-wy ścieralnej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiscza podane w tabeli 10:

Materiał	Kategoria Ruchu							
	KR1-2			KR3-4			KR 5 -6	
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej $D_s$ , mm	5	8	11	8	11		8	11
Lepiszczce asfaltowe <sup>2</sup>	50/70 70/100, Wielorodzajowy 50/70			50/70 PMB 45/80-55, PMB45/80-60 Wielorodzajowy 50/70			PMB 45/80-55, PMB45/80-60 Wielorodzajowy 35/50	
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008, WT-1 2010							

<sup>2</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiscza nienormowe wg aprobat technicznych

W wypadku granulatu asfaltowego ( w ilości większej niż 10% w stosunku do masy mieszanki) i mieszanki wykonanej na bazie asfaltu drogowego wymaga się stosowanie zapisu w p. 4.2.2.3 normy PN-EN 13108-1 dotyczącego temperatury mięknięcia i penetracji.

W wypadku granulatu asfaltowego i mieszanki wykonanej na bazie asfaltu modyfikowanego ( lub dodatków modyfikujących ), ilość granulatu nie może być większa niż 10% w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej.

**b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiscza do w-wy ścieralnej ( projektowanie empiryczne)**

Beton asfaltowy do w-w ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 11):

Właściwość	AC 5 S KR1-KR2		AC 8 S KR1-KR2		AC 11S KR1-KR2		AC 8 S KR3-KR6		AC11 S KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m										
Wymiar sita #, mm:										
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	-	-
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	12	5	11
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min6,0}$		$B_{min5,80}$		$B_{min5,60}$		$B_{min5,60}$		$B_{min5,40}$	

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w ścieralnej (tabela 12)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC 5 S/ AC 8 S	AC11S	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC8S	AC11S	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$			$V_{min2,0}$ $V_{max4}$		
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{90}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C</li> </ul>	$ITSR_{90}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			$WTS_{AIR\ 0,30}$ - dla KR 3-4 $WTS_{AIR\ 0,50}$ - dla KR 5-6  $PRD_{AIR\ deklarowana}$ - dla KR 5-6		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98}</math>-<math>P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>

\*\*\*\*\*

**3.9. Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport**

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać (tabela 13):

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w $^{\circ}\text{C}$
Asfalt drogowy	50/70 35/50,	180 190
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB10/4075 PMB 25/55-60 PMB 45/80-55	180

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki, podanej w tabeli (nr 14) poniżej:

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
35/50 50/70	od 155 do 195 od 140 do 180
PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	Jw. od 150 do 190 od 140 do 180 Jw. od 130 do 180 Jw. Jw. Jw.

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych.

**3.10. Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża**

- Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w odrębnej specyfikacji.
- Z podłoża należy zapewnić odpływ wody.

**3.11. Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki**

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od podanej w tabeli 15:

Rodaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, $^{\circ}\text{C}$	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ściernalna o gr. $\geq 3\text{ cm}$	0	+5
W-wa wiążąca	-2	0
Podbudowa	-5	-3

- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)

- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
- f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ze względu na niewielki zakres robót nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, jednakże jeśli Inżynier zadecyduje inaczej Wykonawca wykona taki odcinek ( dł. 50m o szer. min. 5,5 m) min. 3 dni przed właściwym ułożeniem w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych betonu.

### 5.7. Wykonanie warstw z BA

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. w tabeli 14.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Złącza (tzw. styki) w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

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

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana lepiszczem, spryskanie emulsją kationową lub oklejona samoprzylepną taśmą bitumiczną. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, warstwę wiążącą można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu – np. w przypadku prowadzenia połowicznych robót drogowych .

### 5.8 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
  - Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadłe do kierunku układania mieszanki.
  - Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).
- W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
  - Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi ( łuk wewnętrzny)
  - Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
  - Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi
  - Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączyć.
  - Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
  - Zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
  - Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
  - Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
  - Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
  - Brzegi nawierzchni asfaltowych stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:
    - a) ukształtować skośnie krawędzie (pochylenie 1:2) w-wy poprzez osprzet profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu
    - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem ( 4kg/m2 powierzchni bocznej)



- c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

#### 5.8.1 Spoiny i szczeliny

Podczas układania nowej części w-wy przy w-wie przylegającej wykonanej wcześniej należy:

- przed pierwszym przejazdem walca przesunąć ręcznie mieszankę poza krawędź szczeliny (w kierunku rozkładanej mieszanki)
- pierwsze przejście walca powinno zachodzić 10-15 cm na gorącej warstwie przy czym walec porusza się po wykonanej wcześniej w-wie (chyba że obok odbywa się ruch samochodowy to zawałowanie odbywa się tuż przy styku w-w a potem na styku)

Przy łączeniu w-w ściernalnych należy zastosować taśmę bitumiczną albo smarowanie lepiszczem, skropienie emulsją. Po zakończeniu układania w-w należy połączenie z wystającą taśmą posypać drobnym grysem (2/5) i zawałować. W przypadku powiązania istniejącej nawierzchni z nowo projektowaną, Inżynier może zdecydować o ułożeniu geosiatki. Parametry oraz szerokość pasa należy ustalić z Inżynierem Budowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6. Badania mieszanek bitumicznych należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie. W tabelach poniżej podano proponowane ilości badań w oparciu o WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe.

W przypadku rozbieżności ewentualnie braku danych dotyczących częstotliwości i rodzaju badań należy skorzystać z w/w opracowania.

Wykonawca zapewni dostarczenie mieszanki z wytwórni. W celu wykazania, że mieszanka MMA o danym składzie spełnia wszelkie wymagania normowe i WT-2, producent dla każdego składu mieszanki przeprowadzi Badanie Typu wg PN-EN 13108-20.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki AC (tabela 16):

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka (przy produkcji do 1000 Mg) 2 próbki przy produkcji ponad 1000Mg
2	Właściwości lepiszcza	1raz na 250 Mg
3	Właściwości wypełniacza	1 raz na 250 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp. 1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie		

#### 6.2.2 Skład i uziarnienie mieszanek

Poniżej podano odchylenia jakie powinna stosować wytwórnia wobec produkowanych mieszanek.

Za niezgodną mieszankę uważa się taką, która przekracza którykolwiek z sześciu podanych poniżej parametrów. Szczegóły dotyczące Zakładowej Kontroli Produkcji opisano w WT-2.

Tabela 17

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %			Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej		
	Mieszanki drobno- ziarniste	Mieszanki grubo- ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno- ziarniste	Mieszanki grubo- ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego *	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

### 6.2.3 Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanek powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

### 6.2.4 Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.2.6 Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z próbki pobranej z mieszanki lub pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza graniczne wartości o 2,0% v/v – dla AC P i AC W oraz 1,5 % dla AC S.

## 6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki AC – tabela 18

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu 4m łata i klinem co 25 m, plus przy warstwie wiążącej planograf	Graniczne wartości podano w tabelach niżej
3	Równość poprzeczna warstwy	20 razy na 1 km drogi	jw
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach charakterystycznych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>	nie może być mniejsza od projektowanej o więcej niż 10%
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła	
11	Zagęszczenie warstwy	Jedna próbka do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup>	

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

### 6.3.2 Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy nie powinny być większe niż podane w tablicy 19 i 20.

**Tabela 19 Równość podłużna :**

Klasa drogi	Maks. nierówności podłoża pod w-wę ,mm	
	wiązącą	podbudowy
GP,	6	9
Z,L,D	9	12

**Tabela 20 Równość poprzeczna :**

Klasa drogi	Maks. nierówności podłoża pod w-wę ,mm		
	wiązącą	podbudowy	ścieralna
A, S, GP,	6	9	4
G	8	10	6
Z,L,D	9	12	9

### 6.3.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Złącza poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .

### 6.3.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa bitumiczna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

### 6.3.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

### 6.3.6 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z poniższą tabelą 23:

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Grubość zagęszczonej warstwy technologicznej cm	Wskaźnik zagęszczenia %	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v
Podbudowa KR5-6	AC 22P	7-14	≥98	5-10
Podbudowa KR1-4	AC 22P AC16 P	7-14 5-14		4-10
Wiążąca KR3-6	AC 16W	5-10		4-7
Ścieralna KR1-2	AC 8S	2,5-4,5	≥97	1-4

## 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostka obmiarowa i przedmiarowa jest 1m2 wykonanej warstwy bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i WT Nawierzchnie Asfaltowe dały wyniki pozytywne.

## 9. ORAZ PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

- 
- Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m2 podbudowy z betonu asfaltowego:
- 
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie warstwy podbudowy z kruszywa do skropienia i skropienie emulsją w ilości podanej w ST dot. skropienia warstw konstrukcyjnych
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- ew. rozłożenie w-wy profilującej (jeżeli zajdzie konieczność)
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.
- 
- 
- Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m2 warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i w-wy ścieralnej:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego skropienie w ilości podanej w ST dot. skropienia warstw konstrukcyjnych
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- uszczelnienie bitumiczną taśmą styku w miejscach gdzie jest to konieczne na etapie układania w-wy wiążącej .
- ew. rozłożenie w-wy profilującej (jeżeli zajdzie konieczność)
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- ew. ułożenie geosiatki na styku dwóch nawierzchni na warstwie wiążącej bądź podbudowie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Skropienie i oczyszczenie opisano w odrębnej specyfikacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 12597:2003 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia

PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN : 13108-1: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Beton asfaltowy

PN-EN : 13108-21: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Badanie typu

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem.

### 10.2 Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- 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 z 1999 r., poz. 430).
- K.Błazejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa

PROJEKT GMINNEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MIETKOWIE

04.2019

- K. Błażejowski, S.Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010
- WT-1 Kruszywa 2010
- WT3 Emulsje asfaltowe 2009

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania materiałów zgodnych z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

**ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE****ST-D-12.4 ELEMENTY LINIOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

**1.2. Zakres stosowania ST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy realizacji:

- ław betonowych pod obrzeża wg ST-02
- obrzeży betonowych 20x6 – prostych zgodnie z Dokumentacją Projektową
- obrzeży betonowych 25x8
- obrzeży z tworzywa sztucznego 10x8.5
- oporników betonowych 30x12
- zaprawa niskoskurczowa

**1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Obramowanie - obudowa krawędzi nawierzchni jezdni lub chodnika zapewniająca dobre boczne oparcie dla poszczególnych warstw nawierzchni.

1.4.2. Obrzeże betonowe – rodzaj obramowania rozgraniczającego jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST-00, obecną ST oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i posiadające aprobatę IBDiM.

Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

**2.2 Beton na ławy zwykły C12/15****2.2.1. Cement.**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

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

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B30 zaleca się - cement marki 45. Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF + 2 \cdot C3A < 20$  %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inspektora jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.
- Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

### 2.2.2 Kruszywo.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej C20/C25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

### 2.2.3. Kruszywo grube.

Do betonów klas C25/C30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:  
dla grysów granitowych do 16%,  
dla grysów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość do 1.2%
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02 ) do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

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

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

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.2.4. Kruszywo drobne.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76% z jednoczesnym spełnieniem wymagań zawartych w punkcie c)

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

### 2.2.5 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny w/c = 0.2 do 0.25. Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszanke betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,50.

### 2.3. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/04 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe". Geometria obrzeży musi być zgodna z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

### 2.4. Oporniki betonowe

Oporniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/04 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe". Geometria oporników musi być zgodna z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

### 2.5. Obrzeża z tworzywa sztucznego

Geometria obrzeży musi być zgodna z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

**2.7. Piasek na podsypkę piaskową** - powinien **odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 "Kruszywa do betonów i zapraw"**.

**2.8. Zaprawa cementowo - piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami**

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca winien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu :

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowaniu podsypki cementowo-piaskowej

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż obrzeży.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

- wytyczenie linii elementu betonowego przez służbę geodezyjną Wykonawcy zgodnie z punktami charakterystycznymi określonymi w dokumentacji projektowej
- wykonanie koryta pod ławę z zagęszczeniem dna do wartości  $\geq 0,97$  wg normalnej metody Proctora.
- Szerokość koryta powinna uwzględniać konstrukcję szalunku ławy
- wykonanie ławy betonowej
- ustawienie obrzeży na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z normą BN-64/8845-02 i z ustaleniami dokumentacji projektowej. Szczeliny między obrzeżami nie powinny przekraczać szerokości 1cm i powinny być wypełnione zaprawą cem.-piaskową. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.
- Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym

### 5.3 Uwagi

Krawędzie elementów betonowych w miejscach styku kolejnych odcinków należy tak dopasować, aby obrzeża stykały się pełnymi płaszczyznami.

Uzupełnianie powstałych trójkątnych (w rzucie) szczelin zaprawą lub innymi masami jest NIEDOPUSZCZALNE!

Geometria obrzeży musi być zgodna z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.**

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.



**6.3. Badania w czasie robót wg zasad w ST-00.****6.4. Badanie końcowe**

Ustawienie i wykonanie - sprawdzenie przez pomiar geodezyjny i oględziny.

Dopuszczalne odchylenia ustawienia elementów betonowych od warunków projektowanych wynoszą :

- w poziomie –  $\pm 2\text{cm}$  na każde 100m
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeży –  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100mb
- równość górnej pow. obrzeży, sprawdzana przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m 3-metrowej łąty – przeswit nie może przekraczać 1cm
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10m. Spoiny muszą być wypełnione .całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.**

**7.2. Jednostka obmiarowa**

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne”

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST-00 zasadami.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.**

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy dotyczące betonu.**

PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-76/B-06000	Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
BN-84/6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738-05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

### ST-D-12 NAWIERZCHNIE I ELEMENTY LINIOWE

#### ST-D12.5 OPASKA ŻWIROWA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem opaski żwirowej w ramach zadania:

**Budowa gminnej biblioteki publicznej w Mietkowie.**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

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

- Opaski żwirowej – uziarnienie 16-32mm, warstwa gr. 30 cm, w kolorze szarym wraz z podbudową

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni w ramach zadania wymienionego w p.1.1 i obejmują:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiału na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- rozścielenie materiału z wyrównaniem pod szablon.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

**Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.**

##### 2.2 Materiały do wykonania opaski z kruszywa naturalnego

###### 2.2.1 Wymagania ogólne:

Właściwości/parametr	Jedn. miary	Wartość faktyczna	Wartość wymagana wg DIN 18 035-5
Rozkład wielkości ziaren	M-%	-	-
Rodzaj kamienia		kamień naturalny	
Kolor		beżowy	
Postać ziaren		łamane	
Powierzchnia		szorstka	
Gęstość wg metody Proctora ( $P_{PR}$ )	g/cm <sup>3</sup>	2,014	
Optymalna zawartość wody ( $w_{PR}$ )	%	11,5	
Przepuszczalność wody „k”	cm/s	$14,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
Wytrzymałość powierzchni na ścinanie	kN/m <sup>2</sup>	51,4	50,0

Określenie przepuszczalności wody (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.3.2, załącznik 3):

	Wyniki doświadczeń (cm/s)
Średnia z 9 pomiarów	$K^w = 14,0 \times 10^{-4}$

Wymóg	$K^w \geq 1,0 \times 10^{-4}$
-------	-------------------------------

Określenie wytrzymałości powierzchni na ścinanie (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.2.3):

	Wartości zmierzone (kN/m <sup>2</sup> )
Średnia z 3 pomiarów	$t_s = 51,4$
Wymóg	$t_s \geq 50,0$

Kruszywo uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 16mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń i bez domieszek gliny.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu 16-31,5 mm.

### 2.2.2 Uziarnienie kruszywa

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

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

Warunki składowania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech.

W razie konieczności składowania na budowie kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.2.3 Właściwości kruszywa

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa naturalnego

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714 -15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714 -16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięć-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931 -01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714 -42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-06714 -18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714 -37 i 39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714 -28
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $IS \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $IS \geq 1,03$	80 120	60 -	PN-S-06102

## 2.3 Materiały do wykonania opaski żwirowej

### 2.3.1 Opaska żwirowa

- warstwa żwiru #16-32mm	- 30.0 cm
- piasek gruboziarnisty	- 5.0 cm

Materiały do wykonania nawierzchni muszą być zgodne z wybraną technologią wykonania nawierzchni określoną w odpowiedniej aprobacie technicznej. W przypadku zastosowania nawierzchni innej niż określona w dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi stosowną aprobatę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2 Sprzęt do wykonania opaski żwirowej**

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

- spychaczy i równiarek do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania kruszywa, wyposażonych w urządzenia do dozowania wody,
- walców statycznych lekkich i średnich.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.****4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.****5.2. Zakres wykonywanych robót**

- wytyczenie linii opaski żwirowej przez służbę geodezyjną Wykonawcy zgodnie z punktami charakterystycznymi określonymi w dokumentacji projektowej
- wykonanie koryta pod obrzeża betonowe (wg ST-18.7 „Elementy liniowe”) oraz opaskę żwirową z zagęszczeniem dna do wartości  $\geq 0,97$  wg normalnej metody Proctora.
- wykonanie opaski żwirowej

**UWAGA! PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKONYWANIA OPASKI ŻWIROWEJ WYKONAWCA PRZESTAWI PRODUKT DO AKCEPTACJI GŁÓWNEMU PROJEKTANTOWI.**

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.****6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Nawierzchnia mineralna****6.3.1 Badanie właściwości materiałów**

Sprawdzenie właściwości materiałów polega na zbadaniu i porównaniu wyników z wymaganiami Producenta.

**6.3.2 Sprawdzenie prawidłowości zagęszczenia mieszanki**

Sprawdzanie prawidłowości zagęszczenia kruszywa polega na badaniu zgodności z przyjętymi założeniami.

**6.3.3 Sprawdzenie cech geometrycznych wykonywanej warstwy**

Badania cech geometrycznych wykonywanej warstwy polega na ciągłej kontroli zgodności z wymaganiami.

**6.3.4 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy polega na ciągłej ocenie wizualnej powierzchni pod względem zgodności z wymaganiami.

**6.3.5 Pomiar grubości**

Pomiar grubości należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z warstwy.

**6.3.6 Pomiar szerokości**

Sprawdzenie szerokości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

**6.3.7 Pomiar równości**

Sprawdzenie równości podłużnej należy wykonać dla całego odcinka warstwy nawierzchni przy użyciu planografu według BN-68/8931-04 [8] dla każdego pasa ruchu.

Sprawdzenie równości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.****7.2. Jednostka obmiarowa**

- Nie dotyczy- obowiązuje cena ryczałtowa

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST 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 podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.**

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu   |
| 2.  | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3.  | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4.  | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                |
| 5.  | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                 |
| 6.  | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 7.  | PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą                                 |
| 8.  | PN-B-04102    | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                |
| 9.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie                         |
| 10. | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                    |
| 11. | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)    |
| 12. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                     |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

### ST-Z1 NASADZENIA ZIELENI

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzewa oraz sadzeniem roślin i utrzymaniem terenów zielonych związanych z realizacją Zadania Inwestycyjnego o nazwie:

**Projekt zagospodarowania Wyspy Daliowej we Wrocławiu**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z sadzeniem drzew i oraz utrzymaniem terenów zielonych i obejmują:

- rozścielenie ziemi urodzajnej,
- wycinkę drzew i krzewów,
- usunięcie karp korzeniowych,
- wywiezienie pni, gałęzi i karpiny,
- przygotowanie terenu do nasadzeń,
- wykonanie nasadzeń bylin (barwinek) wg projektu wykonawczego szaty roślinnej,
- wykonanie nasadzeń drzew w obrębie tarasu.
- założenie trawników siewem,
- założenie trawników na nawierzchni z geokraty
- trzyletnią pielęgnację gwarancyjną i pogwarancyjną.

Nasadzenia i wycinki zgodnie z Projektem Zagospodarowania Terenu

272PWA\_0001A

PZT OGÓLNY

##### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
- 1.4.2. Materiał roślinny - sadzonki drzew i krzewów, nasiona traw,
- 1.4.3. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.
- 1.4.4. Forma pienna (alejowa) - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,8-2,2m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną
- 1.4.5. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.6. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV 45112710-5 - ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KSZTAŁTOWANIA TERENÓW ZIELONYCH

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00 „Wymagania ogólne”

**2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

**2.3. Ziemia kompostowa**

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadów roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekalii, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacz, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalio-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalio-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3 miesięcy.

Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

**2.4. Materiał roślinny sadzeniowy**

Dostarczone sadzonki powinny być właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podane są: nazwa łacińska, forma, wybór, numer normy.

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

- u drzew pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, a na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzew i krzewów powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

Sadzonki roślin należy zakupić w licencjonowanym punkcie szkółkarskim. Materiał w jednym gatunku i odmianie musi być wyrównany wielkością, zdrowy, z dobrze wykształconą bryłą korzeniową i koroną oraz w pokroju charakterystycznym dla gatunku i odmiany.

Przyjmuje się, iż dostawca, składając ofertę na podstawie przetargu ogłoszonego przez Kupującego, w pełni zapoznał się i zgadza się z powyższymi warunkami.

## 2.5. Projektowane rośliny - zestawienie i wymagania

Do nasadzeń w niniejszym projekcie przewidziano rośliny o następujących wielkościach i parametrach:

nr	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obwód (cm)	Wysokość (m)	Parametry roślin
D1	Brzoza pożyteczna Doorenbos	<i>Betula utilis</i> <i>Doorenbos</i>	16-18	4-5	Forma pienna Pa, korona na 2m 3xszk.
D2	Magnolia pośrednia Soulange'a	<i>Magnolia</i> <i>xsoulange'a</i>	14-16	2,5-3	Forma pienna Pa, korna na 1,8m 3xszk.
K1	Barwinek pospolity	<i>Vinca minor</i>	-	10-15cm	P11 12szt/m2

Należy zastosować wyłącznie materiał roślinny w I gatunku.

Sadzonki roślin należy zakupić w licencjonowanym punkcie szkółkarskim. Materiał w jednym gatunku i odmianie musi być wyrównany wielkością, zdrowy, z dobrze wykształconą bryłą korzeniową i koroną oraz w pokroju charakterystycznym dla gatunku i odmiany.

## 2.6. Nasiona traw

Nasiona traw w postaci gotowej mieszanki nasion różnych gatunków przeznaczonej na trawnik uniwersalny. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana i podaną zdolność kiełkowania.

## 2.7. Kora

Do ściółkowania powierzchni pod roślinami zastosować korę mieloną drzew iglastych o frakcji 0-60 mm. Materiał powinien być odpowiednio przekompostowany, wolny od śmieci, szkodników, chorób, chwastów oraz zanieczyszczeń metalami ciężkimi. Odczyn jej powinien być obojętny.

## 2.8. Nawóz do roślin

Nawóz powinien być w opakowaniu z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Do nawożenia roślin zastosować nawóz otoczkowany o przedłużonym działaniu.

## 3. SPRZĘT

Ogólne warunki podaje specyfikacja: Wymagania ogólne.

Roboty związane z zakładaniem terenów zieleni mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji stosować wyłącznie sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru sprzęt. Wykonawca zadania powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarki do uprawy gleby,
- wału gładkiego do zakładania trawników,
- siewnika do wysiewu trawnika i nawożenia,
- kosiarki mechanicznej do koszenia trawników,



- piły mechanicznej do ścinania drzew,
- nożyc do formowania żywopłotów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 4. TRANSPORT

##### Ogólne warunki podaje specyfikacja: Wymagania ogólne.

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Transport materiałów do zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. W czasie transportu rośliny muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów. W czasie transportu należy zabezpieczyć rośliny przed wysychaniem i przemarzaniem. Rośliny po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone, a jeśli jest to niemożliwe, należy je przechowywać w miejscu ocienionym i osłoniętym od wiatru, a w razie suszy podlewać.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm oraz postanowieniami umowy.

##### 5.2. Wycinki drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy oraz zasypianie dołów. Zakres wycinki wskazuje Projekt Szaty Roślinnej. Dodatkowe informacje i uwarunkowania opisano w ST 00 „Wymagania Ogólne”.

Wycinkę drzew należy prowadzić zgodnie z warunkami podanymi w odpowiedniej Decyzji. Jakiegokolwiek wycinki należy prowadzić wyłącznie w okresie jesienno-zimowym, zaś w okresach lęgowych ptaków wyłącznie po konsultacji i zatwierdzeniu przez ornitologa.

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

Odpady powstałe w wyniku wycinki winny zostać unieszkodliwione w sposób zgodny z wymogami określonymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 682 późn. zmianami).

##### 5.3. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności zostanie uzgodniony w trakcie realizacji kontraktu.

W przypadku dopuszczenia przerobienia gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

W przypadku dopuszczenia spalania roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

##### 5.4. Prace pielęgnacyjne w koronach drzew

Prace pielęgnacyjne w koronach drzew wykonywać zgodnie ze sztuką ogrodniczą. Prace pielęgnacyjne obejmują jedynie usunięcie posuszu i ewentualne prześwietlenie koron z wytypowanych do pielęgnacji drzew w Projekcie Szaty Roślinnej. Zaleca się wykonanie ww prac w okresie jesienno-zimowym w stanie bezliściu drzew. Wszelkie prace pielęgnacyjne w koronach drzew muszą być wykonywane przez profesjonalną firmę.

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody.

Odpady powstałe w wyniku prac pielęgnacyjnych winny zostać unieszkodliwione w sposób zgodny z wymogami określonymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 682 późn. zmianami).

### 5.5. Zabezpieczenie drzew i krzewów

Drzewa i krzewy do zachowania i w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji należy zachować i zabezpieczyć na czas realizacji inwestycji przed uszkodzeniami mechanicznymi, przemarzaniem i wysychaniem.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z zapisami ustawy o ochronie przyrody tj. w sposób jak najmniej szkodzący drzewom i krzewom.

Pnie drzew, w pobliżu których prowadzone będą prace budowlane, zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi deskowaniem. Deskowanie wykonać jako wiązane do drzewa powrozem lub wykonane za pomocą obudowy skrzynią z desek wokół pnia, przywiązaną do drzewa za pomocą elastycznych szerokich taśm. Deskowanie wykonać do wysokości min. 2 m (optymalnie 2,5-3 m) od poziomu gruntu. Zabrania się mocowania jakichkolwiek elementów, drutów, kabli itp. do pni drzew.

W przypadku prowadzenia prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących roślin, prace te należy prowadzić ręcznie. System korzeniowy odsłonięty w wykopie należy zabezpieczyć. Poszczególne korzenie o średnicy powyżej 4 cm, jeśli zostały uszkodzone, należy odciąć ostrym narzędziem (powierzchnia cięcia powinna być równa i gładka) i zasmażować maścią ogrodniczą z dodatkiem fungicydu (preparatu grzybobójczego), np. Funaben.

Powierzchnię ścian wykopu pozostawioną otwartą dłużej niż 3 dni należy okryć matami słomianymi lub jutowymi, które należy silnie zwilżać wodą celem zabezpieczenia korzeni przed wysychaniem. Przy ujemnych temperaturach powietrza maty powinny być utrzymywane w stanie suchym celem zabezpieczenia korzeni przed przemarzaniem.

Podczas prowadzenia prac budowlanych pod koronami drzew i w obrębie krzewów nie należy składować materiałów budowlanych.

### 5.6 Przygotowanie terenu do nasadzeń

Po przeprowadzeniu planowanych robót ziemnych związanych z budową projektowanych elementów zagospodarowania terenu, teren pod planowaną zieleń należy oczyścić z ewentualnych resztek gruzu oraz śmieci.

Na terenach przeznaczonych na trawniki w miejscach istniejącej zieleni należy dowieźć i rozścielić 10 cm ziemi urodzajnej, w miejscach po rozbiórce nawierzchni należy dowieźć 30 cm ziemi urodzajnej.

Na terenach przeznaczonych na rabaty bylinowe teren należy usunąć pozostałości po rozbiórce nawierzchni oraz pozostałości istniejącej roślinności. Resztę istniejącej ziemi żyznej (na głębokość 40 cm) należy wymieszać z humusem i piaskiem w proporcji 2:2:1.

Ziemie w rabatach należy uprawić glebogryzarką, a przy istniejących drzewach w zasięgach rzutów koron powiększonych o 2 m prace prowadzić ręcznie.

### 5.7. Tyczenie

Przed sadzeniem roślin należy wytyczyć miejsca sadzenia zgodnie z dokumentacją projektową. Przed sadzeniem roślin należy geodezyjnie wytyczyć punkty początkowe siatek pomocniczych do obsadzenia rabat bylinowych. Na rysunkach szczegółowych pokazano prostokątny układ siatki w rozstawie 1,5 x 1,5 m.

### 5.8. Sadzenie bylin, traw rabatowych, roślin dwuletnich i cebul

Wszystkie rośliny należy sadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą w celu zapewnienia im prawidłowego wzrostu i rozwoju. Nasadzenia roślin należy wykonać wczesną wiosną lub jesienią zgodnie ze sztuką ogrodniczą. Wymagania dotyczące jakości i wielkości sadzonek według pkt 9 - Wymagania dotyczące sadzonych roślin.

Rośliny sadzić bezpośrednio w uprzednio przygotowane podłoże. Podczas sadzenia roślin należy przewidzieć miejsce w rabatach na wyściółkowanie roślin korą drobno mieloną - warstwą o grubości 3-5 cm. Po sadzeniu rośliny obficie podlać, a rabaty wyściółkować. Ewentualne złamane lub uszkodzone korzenie należy przed posadzeniem przyciąć.

Pod nasadzenia roślin i ściółkowanie korą nie należy stosować maty przeciw chwastom (geowłóknina, agrowłóknina itp).

Miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową - projektem wykonawczym szaty roślinnej.

### 5.9. Sadzenie pnączy

Wszystkie pnącza należy sadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą w celu zapewnienia im prawidłowego wzrostu i rozwoju. Nasadzenia roślin należy wykonać wczesną wiosną lub jesienią zgodnie ze sztuką ogrodniczą. Wymagania dotyczące jakości i wielkości sadzonek według pkt 9 - Wymagania dotyczące sadzonych roślin.

Pnącza sadzić w doły z zaprawą ziemią urodzajną do połowy dołów o średnicy i głębokości 0,4 m. Podczas sadzenia roślin należy przewidzieć miejsce w rabatach na wyściółkowanie roślin korą drobno mieloną - warstwą o grubości 3-5 cm. Po sadzeniu rośliny obficie podlać, a rabaty wyściółkować. Ewentualne złamane lub uszkodzone korzenie należy przed posadzeniem przyciąć.

Pod nasadzenia roślin i ściółkowanie korą nie należy stosować maty przeciw chwastom (geowłóknina, agrowłóknina itp).

Miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową - projektem wykonawczym szaty roślinnej.

**5.10. Wykonanie trawników**

Projektowane trawniki należy wykonać siewem zgodnie ze sztuką ogrodniczą. Trawnik należy zakładać w sezonie wegetacyjnym, najpóźniej do połowy września. Przed wysiewem ziemię przemieszać z nawozem mineralnym, wyrównać i zwałować, a następnie wysiać nasiona za pomocą siewnika w dwóch prostopadłych kierunkach.

Do założenia trawnika należy zastosować mieszankę traw na trawnik uniwersalny. Po wysianiu nasion, w ilości zalecanej przez producenta, nasiona przykryć cienką warstwą gleby grabiąc sprężystymi grabiami i zwałować. Po tych czynnościach trawnik należy podlać rozproszonym strumieniem wody uważając, aby nie wypłukać nasion. Pierwsze koszenie trawy należy przeprowadzić, gdy źdźbła osiągną wysokość 8-10 cm – skrócenie o 1-1,5 cm. Następne koszenia wykonywać coraz niżej, aż do osiągnięcia żądanej wysokości koszenia – proponowane 3-3,5 cm.

**5.11. Pielęgnacja roślin**

Wszystkie nasadzenia roślin należy objąć pielęgnacją gwarancyjną i pogwarancyjną w okresie minimum 3 lat. Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym polega na:

- regularnym podlewaniu - raz w tygodniu w okresie od kwietnia do września - w zależności od warunków pogodowych, rośliny zielone podlewać lekko również w bezzimne zimy podczas odwilży,
- regularnym odchwaszczaniu - min. raz na 2 tygodnie w okresie od kwietnia do czerwca, raz w miesiącu od marca do września,
- regularnych cięciach formujących i zagęszczających półkrzewów i pnączy (perowskia, bluszcz) w okresie jesiennym lub podczas spoczynku zimowego, od września do marca - 1 w roku,
- usuwaniu przekwitających kwiatostanów łubinu w okresie kwitnienia, od maja do lipca,
- usuwaniu obumarłych części bylin - kwiatostanów czosnków - po kwitnieniu, traw rabatowych, jeżówek, kopru - na wiosnę,
- regularnym nawożeniu dostosowanym do potrzeb roślin - w drugim roku od posadzenia roślin (nawozami mineralnymi, zalecane jest stosowanie długo działających nawozów otoczkowanych) - 2 razy w okresie wegetacyjnym, co 3 miesiące długo działającymi nawozami otoczkowanymi, w okresie od marca do czerwca,
- usuwaniu odrostów korzeniowych - w razie potrzeby - 1 raz w roku,
- uzupełnianiu kory - w razie potrzeby, ale minimum 1 raz w roku w okresie wiosennym (marzec-kwiecień),
- wymianie uszkodzonych roślin - w razie potrzeby zgodnie z terminem sadzenia,
- wymianie roślin, które się nie przyjęły, przycięciu złamanych i/lub chorych gałęzi - w razie potrzeby,
- usuwaniu przekwitłych kwiatostanów itp.,
- regularnych cięciach zagęszczających, pielęgnacyjnych i sanitarnych roślin - 1 raz w roku,
- oprysku w razie wystąpienia chorób i/lub szkodników - w razie potrzeby,
- regularnym wygrabianiu liści w okresie jesiennym oraz uzupełniającym wygrabianiu w okresie wiosennym.

Wszelkie prace pielęgnacyjne należy prowadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą.

**5.12. Pielęgnacja trawników**

Wszystkie założone trawniki należy objąć pielęgnacją gwarancyjną i pogwarancyjną w okresie minimum 3 lat. Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym polega na:

- częstym i w regularnych odstępach czasu koszeniu dostosowanym do intensywności wzrostu trawnika (tj. min. raz w tygodniu w pełni sezonu wegetacyjnego), nie dopuścić aby źdźbła miały więcej niż 8-10 cm wysokości, przy tej wysokości skracamy trawę o 1/2 wysokości do pożądanego 3-4 cm,
- regularnym podlewaniu – szczególnie po założeniu, co 2-3 dni w okresie wegetacyjnym i w I roku po założeniu, w kolejnych latach podlewanie co 2-3 dni w okresach suszy,
- regularnym odchwaszczaniu – chwasty trwałe w pierwszym roku należy usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu można stosować z dużą ostrożnością i dopiero po upływie 6 miesięcy od założenia trawnika,
- regularnym nawożeniu – minimum 4 razy w sezonie wegetacyjnym, o składzie nawozu dostosowanym do pory roku,
- wertykulacji i wałowaniu – 1 raz w roku w okresie wczesnowiosennym;
- aeracji – 1-2 razy w roku w okresie wczesnowiosennym, zabieg można powtórzyć w okresie jesiennym w razie potrzeby,
- uzupełnianiu i renowacji – w razie potrzeby.

Wszelkie prace pielęgnacyjne należy prowadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

**6.2. Trawniki**

Kontrola robót w zakresie trawników polega na sprawdzeniu:

- grubości warstwy ziemi urodzajnej w rabatach przeznaczonych na trawniki,
- oczyszczenia terenu z gruzu, śmieci, chwastów itp,
- prawidłowości uwałowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza w okresie suszy i pierwszych tygodniach po założeniu trawnika,
- dosiewania w miejscach o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy,
- regularnego nawożenia.

### 6.3. Drzewa, byliny, trawy rabatowe, pnącza, rośliny cebulowe i rośliny dwuletnie

Kontrola robót w zakresie sadzenia, przesadzenia i pielęgnacji roślin polega na sprawdzeniu:

- prawidłowości wykonania prac pielęgnacyjnych w koronach drzew,
- wielkości dołów pod sadzone pnącza,
- grubości warstwy ziemi urodzajnej w rabatach przeznaczonych na sadzenie roślin,
- zaprawienia dołów ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian oraz odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych i zgodności z wymaganiami jakościowymi i wielkościami określonymi w projekcie wykonawczym i niniejszej ST,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- grubości warstwy ściółki pod roślinami,
- wymiany chorych, uszkodzonych, zdeformowanych lub suchych roślin,
- zasilania nawozami mineralnymi.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy obowiązku wynagrodzenia ryczałtowe.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podaje ST 00 „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbiór robót dokonuje się na podstawie oględzin i stwierdzenia zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru. Roboty uznaje się za zgodne z powyższymi wymaganiami jeżeli wszystkie pomiary, badania i oględziny dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r, nr 48 poz. 401)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jedn.: Dz. U. z 2015 r. poz 1651 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 682 ze zm.).
4. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 października 2004 r. w sprawie stawek opłat dla poszczególnych rodzajów i gatunków drzew (Dz. U. z 2004 r. Nr 228, poz. 2306).
5. Norma PN-G-98011 Torf ogrodniczy
6. Norma PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
7. Norma PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
8. Norma PN-R-67030 Cebule, bulwy i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych
9. Norma BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

## **ZAŁĄCZNIKI DO SPECYFIKACJI**

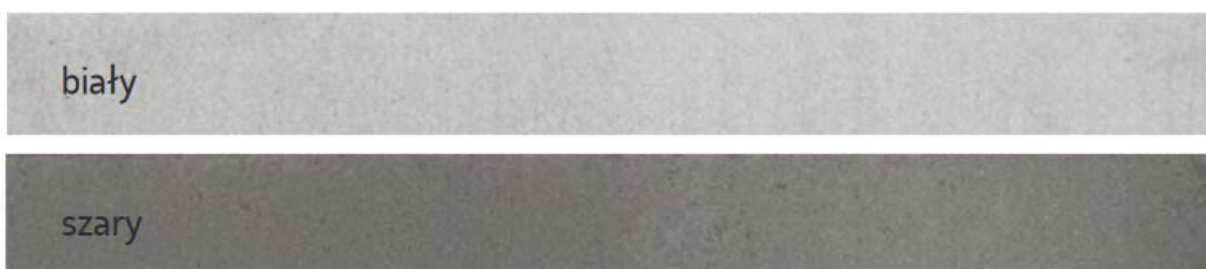
## ZAŁĄCZNIK NR 1

strona 1/3

### NAWIERZCHNIA NR 1

PŁYTY BETONOWE 50x25cm gr. 8 POWIERZCHNIA KOLOR BIAŁY LUB SZARY

Wymiary płyt: 50x25  
BEZ FAZY ,ostre wykończenie górnych krawędzi-minimalny odstęp pomiędzy fugami-jednolita płaszczyzna nawierzchni



50\_25

Wymiar płyty 50x25 cm



## **ZAŁĄCZNIK NR 2**

strona 1/2

## **NAWIERZCHNIA NR 2**

**EKORASTER E50**  
**KOLOR ZIELONY**



### **MATERIAŁ:**

PE (Polietylen) wysokociśnieniowy

### **KONSTRUKCJA:**

kratka otwarta 33x33x5(3) cm, grubość ścianki 0,5(0,3) cm, rozmiar oczek kratki 6x6 cm  
klin o kącie 5,625°, 8 klinów = 45°  
narożniki skarpowe 30° i 50°

### **WYMIARY:**

333mm x 333mm x 50mm

Grubość ścianki 5mm

### **KOLORY:**

czarny, brązowy i zielony

### **ZASTOSOWANIA :**

parkingi, drogi dojazdowe i p/poż., place załadunkowe, tereny lotnicze, parki, jeździectwo

### **STABILNOŚĆ FORMY:**

przedział temperatur - 30° do 85° C

### **NASIĄKLIWOŚĆ:**

0,01%

### **WYTRZYMAŁOŚĆ:**

do 350 ton/m<sup>2</sup>(35 MPa)

### **SZKODLIWOŚĆ DLA ŚRODOWISKA I ROZPUSTALNOŚĆ:**

Nie budząca zastrzeżeń sprawdzony surowiec neutralny dla wód gruntowych. Produkt odporny na działanie kwasów ługów ( sól do posypywania, amoniak, kwaśny deszcz itp. ) alkoholi

### **WZKAZÓWKI SPECJALNE:**

Wypełnienie oczek max do 1 cm poniżej górnej krawędzi kratki. Elementy należy układać w odległości max 1 cm od obrzeża. Im lepiej przygotowana podbudowa, tym łatwiej przebiega montaż. W przypadku pokrywania większych powierzchni zaleca się montaż co 5-10 m elementów kompensacyjnych (w kratkach "elastic" няма takiej potrzeby)

