

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>MAJ-BUD</b><br/><i>inż. Magdalena Majewska</i><br/>87-100 Toruń,<br/>ul. Urzędnicza 14/7<br/>tel. 509-765-084<br/>NIP: 956-159-77-96<br/><a href="http://www.maj-bud.pl">www.maj-bud.pl</a> E-mail: <a href="mailto:majbud@vp.pl">majbud@vp.pl</a></p> |
|---|--|

## **Budowa boiska wielofunkcyjnego w miejscowości Czernikowo**

**(dz. nr ewid. 215/1, 216/1 – Czernikowo, obręb 0001)**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**MAJ-BUD****MAJ-BUD***inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## SPIS TREŚCI

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                    | <b>STR. 3</b>  |
| <b>Roboty ziemne – wymagania ogólne</b>    | <b>STR. 19</b> |
| <b>Roboty ziemne – wykonywanie wykopów</b> | <b>STR. 29</b> |
| <b>Betonowanie</b>                         | <b>STR. 34</b> |
| <b>Nawierzchnia syntetyczna boiska</b>     | <b>STR. 45</b> |
| <b>Wyposażenie sportowych boisk</b>        | <b>STR. 53</b> |
| <b>Warstwa odsączająca</b>                 | <b>STR. 59</b> |
| <b>Nawierzchnia z kruszywa łamanego</b>    | <b>STR. 65</b> |



**MAJ-BUD**

*inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### ***„WYMAGANIA OGÓLNE”***

**ST 00.00**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

Grupa robót: 451 - przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót: 4511- roboty w zakresie burzenia obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót: 45111000-8 - roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

Grupa robót: 452 - roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Kategoria robót: 45212221-1 Roboty budowlane w zakresie budowy boisk sportowych



## SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ST-00 "Wymagania Ogólne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych.

w zakresie:

- robót rozbiórkowych,
- robót w zakresie wykopów,
- robót w zakresie wykonania podbudowy pod nawierzchnię,
- robót związanych z wykonaniem nawierzchni syntetycznej
- robót związanych z montażem urządzeń sportowych (bramki do piłki nożnej, koszy do koszykówki , słupków do piłki siatkowej i tenisa ziemnego).

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

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla poszczególnych asortymentów robót budowlanych, objętych specyfikacjami technicznymi:

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>ST. 01.01</b> | <b>Roboty ziemne – wymagania ogólne,</b> |
| <b>ST. 01.02</b> | <b>Roboty ziemne - wykopy</b>            |
| <b>ST. 01.03</b> | <b>Betonowanie</b>                       |
| <b>ST. 03.00</b> | <b>Nawierzchnia boiska</b>               |
| <b>ST. 03.01</b> | <b>Urządzenia sportowe</b>               |

Opis realizowanych elementów projektu wraz ze skróconymi informacjami na temat zakresu robót i rysunkami znajduje się w Dokumentacji. W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do stosowanych norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu ze Specyfikacjami, w których są wymienione. Wykonawca powinien dogłębnie zaznajomić się z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów wg stanu na 30 dni przed datą zamknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

Jakiegokolwiek nazwy marek (firm) użyte w dokumentacji powinny być uważane jako definicje standardu a nie określone ściśle marki w projekcie. Zezwala się na stosowanie materiałów równoważnych z zaprojektowanymi.



## **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1.** 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 Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.2.** Inspektor Nadzoru – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

**1.4.4.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

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

**1.4.6.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

**1.4.9.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.10.** Kontrakt – umowa wraz z wszystkimi załącznikami.

**1.4.11.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.12.** Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania, załączony w dokumentacji przetargowej.

**1.4.13.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**1.4.14.** Formularz wyceny – formularz zawierający pozycje, ich ilości oraz ceny jednostkowe, załączony w dokumentacji przetargowej, wypełniony przez Wykonawcę i załączony przez niego w ofercie na podstawie którego dokonywane będą rozliczenia faktycznie wykonanych robót budowlanych.

## **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 Inspektora Nadzoru.

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

Zamawiający przekaze Wykonawcy miejsce wykonywania prac wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi i jeden komplet Specyfikacji Technicznej - zgodnie z postanowieniami umowy. Dziennik Budowy oraz inne potrzebne dokumenty Wykonawca zakupi i zarejestruje zgodnie z wymaganiami przepisów prawa oraz postanowieniami kontraktowymi.



Wszelkie koszty związane z czynnościami uzyskania Dziennika Budowy oraz innych dokumentów ponosi Wykonawca i przyjmuje się że są ujęte w cenie kontraktowej.

### 1.5.2. Dokumentacja

Dokumentacja będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację :

- Zamawiającego, tj.:

Przetargową dokumentację – pozwalającą na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru robót.

- Wykonawcy, tj. dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę, w tym:

Projekt organizacji budowy

Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Dokumentację powykonawczą.

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji nie podlega odrębnej wycenie i Wykonawca uwzględni je w cenach jednostkowych Robót.

### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja i Specyfikacje Techniczne oraz inne dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Przedmiotowy obiekt jest dostępny i Wykonawca powinien zapoznać się z jego aktualnym stanem „na miejscu” – dostępność uzależniona jest jednak od uzgodnienia z Zamawiającym terminu dokonania przez Wykonawcę oględzin. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją i ST.

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

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

### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- 1) Zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 2) Umożliwi w całym okresie realizacji bezpieczne korzystanie z budynków przez osoby zatrudnione oraz interesantów, w tym zabezpieczy odpowiednie dojścia i wejścia do obiektu dla wszystkich użytkowników. (budynki są obiektami użyteczności publicznej i pełnią rolę budynków szkolnych).
- 3) Wykonawca w ramach zabezpieczenia Terenu Budowy umożliwi ciągłe korzystanie z wyjść ewakuacyjnych z obiektów. Przed przystąpieniem do zabezpieczenia Terenu Budowy Wykonawca zapozna się z obowiązującym planem ewakuacji obiektu.
- 4) Wykonawca w ramach Kontraktu ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji placu budowy.

W związku z tym Wykonawca zabezpieczy Teren Budowy w sposób umożliwiający bezpieczne korzystanie z obiektu przez interesantów oraz personel.

Wszelkie zabezpieczenia Terenu Budowy Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.



Wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem Terenu Budowy ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone 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 wykończania Robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Wszelkie koszty związane z ochroną środowiska w czasie wykonywania robót ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

Wszelkie koszty związane z ochroną przeciwpożarową w czasie wykonywania robót ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

#### **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.

Wszelkie materiały użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót budowlanych, w wyniku rozbiórek i robót naprawczych powstają jakiegokolwiek odpady szkodliwe takie jak: papa, Wykonawca na własny koszt zutylizuje te odpady.

Wszelkie koszty związane z utylizacją materiałów niebezpiecznych w czasie wykonywania robót ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

#### **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 Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru 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.





W okresie wykonywania robót budowlanych Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla użytkowników. Wykonawca poniesie wszelkie koszty konieczne na prawidłowe zabezpieczenie dostępności obiektów dla pracowników jak i interesantów.

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.

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

Wszelkie koszty związane z ochroną własności publicznej i prywatnej w czasie wykonywania robót ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

Wykonawca zobowiązany jest do załatwiania wszystkich formalności i do poniesienia wszelkich kosztów obejmujących: opłaty/dzierżawy terenu, w tym m.in.: opłaty za zajęcia pasa drogowego, rekompensaty dla właścicieli za czasowe zajęcie nieruchomości oraz koszty przebudowy urządzeń obcych. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.5.9. 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.

Kierownik budowy powołany przez Wykonawcę obowiązany jest, zgodnie art. 21a ustawy z dnia 07/07/1994r. Prawo budowlane do sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, który uzgodni z Inwestorem.

Wszelkie koszty związane z przestrzeganiem przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie wykonywania robót ponosi Wykonawca i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie Robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do daty odbiorów robót przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

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 Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.



### **1.5.12. 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 Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **1.5.13. Tablice informacyjne.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru:

- tablicę informacyjną zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, z treścią informacji zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. Koszt wykonania, zainstalowania, utrzymania i demontażu tablicy informacyjnej jest uwzględniony w cenach jednostkowych Robót. Tablice informacyjne będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót a po ich zakończeniu zdemontowane.

Koszty wykonania i utrzymania tablicy informacyjnej oraz jej demontażu (po zakończeniu realizacji Robót) nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

### **1.5.14. Budowlana dokumentacja powykonawcza.**

Wykonawca wykona i dostarczy, wraz z dokumentami wymaganymi przy odbiorze ostatecznym, budowlaną dokumentację powykonawczą, sporządzoną w 3 egzemplarzach.

Koszt wykonania budowlanej dokumentacji powykonawczej nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę kontraktową.

## **1.6. Zaplecze Wykonawcy**

W ramach kwoty przewidzianej w Kontrakcie na koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy, Wykonawca urządzi, będzie utrzymywał i zlikwiduje to Zaplecze zgodnie z Prawem Budowlanym.

Podłączenie do sieci energetycznej Wykonawca wykona na własny koszt w obecności Inspektora Nadzoru do rozdzielni energetycznej należącej do obiektów poprzez podlicznik. W ramach tego podlicznika Wykonawca rozliczy się z właścicielem z pobranej energii elektrycznej.

Podłączenie do sieci wodociągowej Wykonawca wykona na własny koszt w obecności Inspektora Nadzoru w miejscu przez niego wskazanym poprzez podlicznik - wodomierz. W ramach tego podlicznika Wykonawca rozliczy się z właścicielem z pobranej wody.

Koszty poboru mediów nie podlegają odrębnej wycenie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na 7 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa dopuszczenia do stosowania lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót. Kopie dokumentów związanych z dostarczonymi i wbudowanymi materiałami będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru.



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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to zostanie dokonana przez Inspektora Nadzoru stosowna korekta ich kosztów.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

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

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli Dokumentacja lub Zamawiający przewidują możliwości wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze na 7 dni przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **2.5. Materiały pochodzące z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Zamawiającego, z wyjątkiem materiałów niebezpiecznych, o których mowa w punkcie 1.5.7. ST, które podlegają utylizacji na koszt Wykonawcy. Materiały te Wykonawca złoży w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

## **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 warunkach technicznych wykonania i odbioru robót, lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

Wszelkie koszty związane z pracą sprzętu, w tym z jego wynajęciem nie podlegają odrębnej wycenie i przyjmuje się, że są ujęte w cenie kontraktowej.



#### 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 będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, warunkach technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

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

Wykonawca dokona wszelkich uzgodnień z odpowiednim Zarządem lub Dyrekcją Dróg celem uniknięcia konfliktów z mieszkańcami, niszczenia nawierzchni itp.

Wszelkie czynności związane z transportem nie podlegają odrębnej wycenie i przyjmuje się, że są ujęte w cenie kontraktowej.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót:

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wiedzą techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność 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 Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru 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.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- 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,
- 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 Inspektorowi Nadzoru;
- 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. Cel kontroli**

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 Inspektor Nadzoru 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 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, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca może zapewnić do badań laboratorium obce – może zlecać badania laboratoryjne.

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

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

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

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

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

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty na urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.4. Dokumenty budowy**

### **6.4.1. 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 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 Inspektora Nadzoru.



#### **6.4.2. Książka obmiaru**

Książka obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się po zakończeniu danej roboty wyszczególnionej w Formularzu Wyceny /przedmiarze robót/ w ramach jednostek rozliczeniowych i wpisuje do Książki obmiaru.

Książkę obmiaru prowadzi Wykonawca wpisując do niej obmiary dokonywane przez siebie w obecności Inspektora Nadzoru.

#### **6.4.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **6.4.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.4.1. – 6.4.3. 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.

#### **6.4.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją i ST, w jednostkach ustalonych w Formularzu Wyceny /przedmiarze robót/.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Formularzu Wyceny lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością i w czasie określonym w Kontrakcie.



## **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo lub pionowo wzdłuż linii osiowej w [m] z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Powierzchnia liczona będzie na podstawie pomierzonych długości w [m<sup>2</sup>] z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Ilości elementów liczone będą w szt. lub kompletach.

Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami w książce obmiaru lub dołączone do niej w formie załącznika.

W przypadkach wątpliwych strony przyjmować będą zasady sporządzania obmiarów według zasad opisanych w Katalogach Nakładów Rzeczowych.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.4. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Książki obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów**

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

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiorowi częściowemu elementów rozliczeniowych
- Odbiorowi końcowemu
- Odbiorowi gwarancyjnemu
- Odbiorowi technicznemu – międzyoperacyjnemu.

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

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

Odbiór tych robót będzie dokonywany przez Inspektora Nadzoru w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i powiadamia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu, ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, normami i innymi ustaleniami.



### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i ilości wykonywanych części robót wyszczególnionych w Formularzu Wyceny.

Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiorowi częściowemu podlegają dane roboty, ujęte w Formularzu Wyceny zakończone w danej jednostce rozliczeniowej.

Jednostkami rozliczeniowymi są jednostki podane w specyfikacjach technicznych poszczególnych rodzajów robót.

### **8.4. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika budowy i bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót oraz gotowości do odbioru końcowego a także przyjęcia dokumentów odbiorowych. Odbioru końcowego robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z Dokumentacją i warunkami wykonania i odbioru robót oraz umową.

W toku odbioru końcowego robót, Komisja, zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganych Dokumentacją i norm z uwzględnieniem tolerancji oraz nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo użytkowania, Komisja wg uznania:

- nakaże wykonanie robót uzupełniających lub poprawkowych, wyznaczając termin ich wykonania,
- dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentacji.

### **8.5. Dokumenty końcowego odbioru robót**

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą,
- uwagi i zalecenia Inspektora (-ów) Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie jego zaleceń,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Książkę obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z normami, instrukcjami i wytycznymi,
- deklaracje zgodności, certyfikaty, aprobaty techniczne wbudowanych wyrobów i materiałów,
- operat techniczny,
- dokumenty i oświadczenia wymagane przez przepisy ustawy Prawo budowlane,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego wynikających z dokumentów kontraktowych.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.





## **8.6. Odbiór gwarancyjny**

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

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena kosztorysowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Formularza wyceny /przedmiaru robót/.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji, w tym w opisie w przedmiarze robót i w opisie robót wg przywołanej podstawy katalogu np. KNR.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zaopatrzenia i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy, koszty najmu, wypożyczenia, odbiorów technicznych, kosztów badań okresowych, legalizacji i innych),
- koszty robót pomocniczych do robót podstawowych (np. rusztowania), wywóz i utylizację odpadów pochodzących z rozbiórek,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym energii i wody, budowy dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy; uzyskanie i pozyskanie terenu na zaplecze budowy leży w gestii Wykonawcy; uzyskanie opinii Inspektora Nadzoru o lokalizacji zaplecza jest wskazane; opłaty za zajęcie pasa drogowego, opłaty za wykonanie tablic informacyjnych; ubezpieczenia,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- inne koszty wymienione w ST.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST**

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

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

- Wykorzystuje się istniejący wjazd na teren budowy. W trakcie realizacji przedsięwzięcia wszelkie uszkodzenia zjazdu pokrywa wykonawca.

### **9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Kontrakcie ponosi Wykonawca.

### **9.5. Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji.**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.



**MAJ-BUD**



**MAJ-BUD**

*inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### ST – 01.01.

### ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

Grupa robót: 451 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót: 4511 - roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót: 45111200-0 - roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

**MAJ-BUD**



## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY (GRUNTY)**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z projektem.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy boiska z nawierzchnią syntetyczną oraz pod utwardzenie terenu:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) zasypywanie wykopów z ich zagęszczeniem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2.** Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.4.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.5.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.6.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.7.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nieokreślony w punkcie 1.4.8 jako grunt skalisty.
- 1.4.8.** 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 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.9.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.10.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.11.** 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.



**1.4.12.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{r}{r_{ds}}$$

gdzie:

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

**1.4.13.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$D_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),  $D_{10}$

- średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.14.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$\epsilon_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

### **2.3. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów 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 będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                 | Jednostki- | Grupy gruntów   |  |   |
|-----|--|------------|---|--|---|
|     |  |            | niewysadzinowe  | wątpliwe   | wysadzinowe   |
| 1   | Rodzaj gruntu                                |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwiertzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul> | <p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>- ił warwowy</li> </ul> |
| 2   | Zawartość cząstek<br>£ 0,075 mm<br>£ 0,02 mm | %          | <p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>  | <p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>   | <p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>   |
| 3   | Kapilarność bierna $H_{kb}$                  | m          | < 1,0   | <sup>3</sup> 1,0   | > 1,0   |
| 4   | Wskaźnik piaszkowy WP                        |            | > 35  | od 25 do 35  | < 25  |

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),



- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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 zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów**

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

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

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

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

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

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami

MAJ-BUD





przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

#### **5.4. 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 odpajania 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.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

##### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

##### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 ST – 01.15.

#### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

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

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

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

| Lp. | Badana cecha                       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów  |
|-----|------------------------------------|---|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego | Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na |

MAJ-BUD



|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | Pomiar szerokości dna rowów                               | prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 3 | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego              |   |
| 4 | Pomiar pochylenia skarp                                   |   |
| 5 | Pomiar równości powierzchni korpusu                       |   |
| 6 | Pomiar równości skarp                                     |   |
| 7 | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych   |
| 8 | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy                 |

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.7. Równość skarp

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

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu



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

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

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

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

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z przedmiarem robót.

Wykopy, zasypania, załadowania i wyładowania, przenoszenia i przewozy ziemi lub gruzu oblicza się wg objętości wykopów w stanie rodzimym z dokładnością do 0,5 m<sup>3</sup>. Grunt zleżały, leżący w odkładzie ponad 6 miesięcy traktować należy jako grunt w stanie rodzimym.

W przypadku, gdy w danym wykopie występują różne kategorie gruntu, należy obmiarów dokonywać oddzielnie dla każdej kategorii gruntu. Za podstawę do zastosowania odpowiednich nakładów przyjmuje się całkowitą głębokość wykopu.

Wymiary dna wykopów należy przyjmować równe wymiarom rzutu ławy (stopy) fundamentowej.

Zerwanie nawierzchni oraz wyrównanie i plantowanie terenu należy obliczać w metrach kwadratowych z dokładnością do 1 m<sup>2</sup>.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.00. „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

MAJ-BUD



- |                    |   |
|--------------------|---|
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 7. BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.



SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 01.02.**

**WYKONANIE WYKOPÓW**

Grupa robót: 451 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót: 4511 - roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót: 45111200-0 - roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST – 01.01. pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 01.01. pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 01.01. pkt 3.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST – 01.01. pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST – 01.01. pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

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.



## 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

| Strefa korpusu   | Minimalna wartość $I_s$ dla:  |                         |                         |
|--|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|  | autostrad i dróg ekspresowych | innych dróg             |                         |
|  |                               | kategoria ruchu KR3-KR6 | kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm                             | 1,03                          | 1,00                    | 1,00                    |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00                          | 1,00                    | 0,97                    |

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 rysunek 4.

## 5.3. Ruch budowlany

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. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 01.01. pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,





- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 01.01. pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa wykonanych wykopów opisana jest w ST – 01.01.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 01.01. pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 01.01. pkt 9.

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

W ramach ceny jednostkowej wliczone są takie czynności związane z wykonaniem wykopów jak:

a) 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych rozbiórek wraz z wywiezieniem gruzu i odpadów na wysypisko wraz z opłatami wysypiskowymi,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek wraz z utylizacją oraz opłatami wysypiskowymi,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zasypanie wykopów,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- humusowanie,
- pielęgnacja wykonanych trawników,
- rekultywację terenu.

b) 1 m ścianki szczelnej lub innego deskowania wykopów obejmuje

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej (montaż i demontaż deskowania wykopów).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST – 01.01. pkt 10.



**MAJ-BUD**



**MAJ-BUD**

*inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST. 01.03.**

**BETONOWANIE**

**MAJ-BUD**



## SPIS TREŚCI

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. WSTĘP .....                  | 3  |
| 2. MATERIAŁY .....              | 4  |
| 3. SPRZĘT .....                 | 6  |
| 4. TRANSPORT .....              | 7  |
| 5. WYKONANIE ROBÓT .....        | 7  |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ..... | 9  |
| 7. OBMIAR ROBÓT .....           | 10 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT .....           | 10 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....     | 10 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....     | 11 |

---



## I. WSTĘP.

### 1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót realizowanych w ramach projektu.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- wykonania i rozebrania deskowań i podpór na rusztowania,
- układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- pielęgnacji betonu,
- izolacja betonu.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST oraz:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1800kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** — mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** — mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka 2 mm.

**Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

**Partia betonu** — ilość betonu o tych samych wymaganiach, polegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B 35) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^\circ$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^\circ = 30$  MPa).

**Nasiąkliwość betonu** — stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masyw stanie suchym.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

**Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

MAJ-BUD



**Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

## **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami nadzoru inwestorskiego. Ogólne wymagania podano w ST 00.00.

## **2. MATERIAŁY.**

- nasiąkliwość wg PN-88/B-06250 - max. 5%
- przepuszczalność wody badana wg PN-88/B-06250, zgodnie z dokumentacją projektową mierzona w stopniach wodoszczelności.
- mrozoodporność mierzona metodą zwykłą wg PN-88/B-06250,
- konsystencja -nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3. Materiały na elementy deskowań i rusztowań:
- drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B- 06251 i PN-67/D-95017,
- tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki, itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002,
- płyta pilśniowa twarda grubości 5mm lub sklejka iglasta wodoodporna,
- pospółka o stopniu zagęszczenia 0,95 do wykonania podłoża pod płyty rusztowań,
- drewno dębowe na podkładki i kliny,
- środek adhezyjny dla posmarowania deskowań od wewnątrz przed betonowaniem.

## **2.1. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ.**

### **2.1.1. 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.

Ponadto zaleca się, aby zawartość CaAF +2CaA była mniejsza od 20%. Dla betonu klas B 20 i B 30 maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać 400kg/m<sup>3</sup>. Cement stosowany do wytworzenia mieszanki betonowej powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-3000.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek, w ilości większej niż 20%, nie dających się rozgnieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie.

Obowiązkiem nadzoru inwestorskiego jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

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

### **2.1.2. Kruszywo.**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-

#### **86/B-06712 2.1.2.1. Kruszywo grube.**

Do betonów klas B20 można stosować żwiry o max. wymiarze ziarna do 31,5 mm. Powinny one odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu”



dla marki 20 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 zaleca się, aby zawartość podziarnia nie przekraczała 5%, a nadziarnia 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadle do kierunku betonowania.

W przypadku stosowania kruszyw pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże aby nie zakłócały rytmu budowy.

#### **2.1.2.2. Kruszywo drobne.**

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

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu. Należy zobowiązać dostawcę do przekazania wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

#### **2.1.2.2. Uziarnienie kruszywa.**

Do betonów klas B30, B25 i B 20 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu wg tabeli:

| Bok oczka sita<br>(mm) | Przechodzi przez sito<br>(%) |                    |
|------------------------|------------------------------|--------------------|
|                        | kruszywo do 16mm             | kruszywo do 31,5mm |
| 0,25                   | 3...8                        | 2...8              |
| 0,50                   | 7...20                       | 5...18             |
| 1,0                    | 12...32                      | 8...28             |
| 2,0                    | 21...42                      | 14...37            |
| 4,0                    | 36...56                      | 23...47            |
| 8,0                    | 60...76                      | 38...62            |
| 16,0                   | 100                          | 62...80            |
| 31,5                   | -                            | 100                |

Należy dążyć aby punkt pyłowo piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych;
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego, wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz).

Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5 mm nie może być większa niż 5%.

Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przewyższającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B20 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym, doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.



### 2.1.3. Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 „Materiały budowlane.

Woda do betonów i zapraw”.

### 2.1.4. Dodatki i domieszki do betonu.

Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być określone w dokumentacji projektowej i zaopiniowane przez IBDiM. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Dodatki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## 2.2. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 powinien spełniać poniższe warunki:

- Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.
- W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek.
- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej od 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom 1,3 Rb0  
Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2.
- Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem VeBe.
- Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości

## 2.3. Wymagane właściwości betonu.

### 2.3.1. Klasy betonu i ich zastosowanie.

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

### 2.3.2. Wymagania dla betonu.

Beton do konstrukcji musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy:

| Cecha          | Wymagania   | Metoda badań wg |
|----------------|---|-----------------|
| Nasiąkliwość   | Do 5%   | PN-88/B-06250   |
| Wodoszczelność | Większa od 0,8 MPa (W8)   | Jw.             |
| Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%<br>Spadek wytrzymałości nie większy od 20%<br>po 150 cyklach zamrażania i odmrażania<br>(F 150) | Jw.             |

## 3. SPRZĘT.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią podawania betonu do miejsca wbudowania oraz zaakceptowanego przez nadzór inwestorski. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

### 3.1. Wykonanie mieszanki betonowej.

Zakłada się, że mieszanka betonowa wytworzona zostanie w wytwórni posiadającej stosowne uprawnienia i atesty.





Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość, wytwarzanej mieszanki betonowej.

Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

#### **4. TRANSPORT.**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Wszelkie środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera – Inspektora nadzoru. Materiały należy układać równo na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Stosowane środki transportu muszą być sprawne technicznie. Przy użyciu do przewozu materiałów niekonwencjonalnych środków transportu, Wykonawca na własny koszt powinien udowodnić ich przydatność do przewozu danego asortymentu materiałów.

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

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

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

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki nie większą od 10 m.

Jeśli transport mieszanki będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera i Inspektora nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom. Przy transporcie należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym i kolejowym.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Deskowanie i rusztowanie.**

Wykonanie deskowań i rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wg wymogów norm: PN-77/S-10040, PN-75/D-9600, PN- 72/D-96002, PN-89/D-95017, PN-59/M-82010, PN-88/M-82121, PN-88/M-82151, PN-85/M- 82503, PN-85/M-82505, BN-87/5028-12.

Deskowanie wraz ze stężeniami powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane zagęszczeniem.

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna (tarcica, sklejka, płyty pilśniowe, drewno klejone), z drewna okutego blachą grubości 1-2 mm lub z tworzyw sztucznych.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Deskowania powinny zapewniać jednorodną powierzchnię betonu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków. Zaleca się przeprowadzić uszlachetnienie powierzchni deskowań.

**Projekt rusztowań wykonuje wykonawca. Każde rusztowanie podlega odbiorowi Nadzoru inwestorskiego.**

Gotowość rusztowania do jego wykorzystania nadzór inwestorski stwierdza wpisem do dziennika budowy. Rusztowanie nośne powinno być tak zaprojektowane i wykonane aby umożliwiała realizację określonej konstrukcji, oraz aby umożliwiała bezpieczne wykonanie prac przebywającym na nim pracownikom. Projekty rusztowań wymagają akceptacji Inspektora nadzoru. Rusztowania powinny mieć urządzenia umożliwiające łatwe wyłączenie ich





z pracy. Montaż i demontaż rusztowań powinien odbywać się zgodnie z programem zatwierdzonym przez nadzór inwestorski.

Na każdym rusztowaniu należy przewidzieć drabiny dla pracowników. Niedozwolone jest wykonywanie rusztowań, po których pracownik musi się wspinać. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości 1,1 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m. Praca na rusztowaniach jak i pod nimi powinna odbywać się w hełmach ochronnych. Miejsca robót powinny być oznakowane widocznymi tablicami ostrzegawczymi.

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

Dokumentację technologiczną opracowuje wykonawca w uzgodnieniu z projektantem i nadzorem inwestorskim. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez nadzór inwestorski prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania rusztowań, deskowań, usztywnień, pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowania powierzchni betonu przy przerwach technologicznych,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,
- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania, przygotowanie i nawilżenie betonu podbudowy oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- mieszanka betonowa winna być ułożona w możliwie krótkim czasie od jej wykonania.
- Stosować wibratory wglębne o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy < 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być oddalone od siebie o  $1,4 \cdot R$   
(R- promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0,35 – 0,70 m.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które nadzór inwestorski uzna za dopuszczalne. W przeciwnym wypadku element ulega rozbiórce i odtworzeniu.

Wszystkie w/w roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Ewentualne kolejne betonowania (wyjątkowo w przypadku konieczności) nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. nadzór inwestorski może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca powinna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie winno być prowadzone całą szerokością danego fragmentu.

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

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250.



W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne. Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, zgodnie z normą PN-88/B-06250:

### **6.1. Konsystencja mieszanki betonowej.**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i przy stanowisku betonowania co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, w tym raz na jej początku. Różnica pomiędzy projektowaną konsystencją a kontrolowaną nie powinna przekroczyć 1 cm opadu stożka i 20% wartości wskaźnika Ve-Be. Nie dopuszcza się korygowania konsystencji poprzez zwiększanie stosunku w/c. Zaleca się za zgodą nadzoru inwestorskiego, stosowanie domieszek chemicznych.

### **6.2. Wytrzymałość na ściskanie.**

W celu sprawdzenia wytrzymałości na ściskanie należy pobrać próbki w ilości określonej w planie jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów;
- 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej;
- 1 próbkę na zmianę roboczą;
- 3 próbki na dobę;
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, przy stanowisku do betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z normą PN-88/B- 06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych zgodnie z w/w normą.

### **6.3. Mrozoodporność.**

Sprawdzenie mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki oraz na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Zaleca się badanie mrozoodporności na betonie wyciętym z konstrukcji wg metody uproszczonej.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej liczbie 150 cykli zamrażania i odmrażania próbek są spełnione warunki:

- próbki nie wykazują pęknięć;
- łączna masa ubytków nie przekracza 5%;
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### **6.4. Przepuszczalność wody przez beton.**

Sprawdzenie wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki oraz na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.



Wymagany stopień wodoszczelności W 8 jest osiągnięty jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8MPa w 4 na 6 próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B- oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi – Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiaru jest :

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wbudowanego w obiekt i odebranego. Ilość jednostek przyjmuje się na podstawie obmiaru z natury,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w ST 00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie nadzoru inwestorskiego w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST oraz protokół stanowiący o pozytywnych wynikach badań i stwierdzający, że roboty zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową wymaganiami norm.

Na dzień odbioru Wykonawca przedstawi :

- atesty,
- aprobaty techniczne,
- certyfikaty,
- receptury,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- akceptacje nadzoru inwestorskiego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne warunki płatności podane są w ST 00.00.

### **9.1. Szczegółowe warunki płatności**

Cena jednostkowa uwzględnia :

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny)
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- budowę i rozbiórkę pomostów roboczych,
- wykonanie i rozebranie deskowań i niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie powierzchni wykopu dla betonowania,
- przygotowanie, dostarczenie i ułożenie odpowiedniej mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- oczyszczenie stanowisk pracy,
- usunięcie i utylizacja materiałów odpadowych,
- pielęgnacja betonu
- opieka nad wykonanymi robotami do chwili przekazania Zamawiającemu.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-01300. Cementy. Terminy i określenia. (Nowa norma PN-B-19701) PN-88/B-04300. Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych. (Nowa norma PN-EN-196-1 Oznaczenie wytrzymałości)

PN-76/B-06000. Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek (Nowa norma PN-EN- 196-7)

PN-88/B-30000/A. Cement portlandzki.

PN-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. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-78/B-06714/15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

PN-76/B-06714/16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.

PN-77/B-06714/17. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.

PN-77/B-06714/18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/19. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-78/B-06714/26. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-78/B-06714/40. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.

PN-78/B-06714/43. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.

PN-B-11112. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-87/B-0672. Kruszywo mineralne. Pobieranie próbek.

PN-88/B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-88/B-06250. Beton zwykły.

PN-73/6736-01. Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.

PN-87/6738-05. Badania betonu.

PN-87/6738-06. Badania składników betonu.

PN-63/B-00251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. PN-74/B-06262. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu A



**MAJ-BUD**



**MAJ-BUD**

*inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 03.00.**

**NAWIERZCHNIA SYNTETYCZNA BOISKA**



## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni syntetycznej.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni syntetycznej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST – 00.00. pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania nawierzchni poliuretanowej jest posiadanie niezbędnej aprobaty technicznej.

### **2.2. Parametry techniczne.**



## Opis nawierzchni sportowej poliuretanowej

### Rodzaj nawierzchni:

Nawierzchnia poliuretanowa bezspoinowa, nie prefabrykowana, przepuszczalna dla wody, przeznaczona do wykonania na terenie budowy. Nawierzchnia dwuwarstwowa typu „2S” o łącznej grubości 16 mm układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy użyciu rozkładarki do mas poliuretanowych na podbudowie elastycznej tzw. ET o grubości 35 mm, asfaltobetonie lub betonie. Na przygotowanej warstwie układana jest baza w formie maty gumowej wykonanej z granulatu SBR oraz lepiszcza poliuretanowego. Warstwę użytkową stanowi warstwa systemu poliuretanowego, wypełniona granulatem EPDM. Dolna warstwa gr. 8 mm, górna warstwa – również 8 mm.

**Nawierzchnia musi posiadać parametry nie gorsze (mieszczące się w przedziale) niż opisane w tabeli:**

| <i>parametr</i>  | <i>wartość wymagana wg normy PN-EN 14877:2014-02</i>   |
|--|--|
| Wytrzymałość na rozciąganie, MPa   | $\geq 0,4$   |
| Wydłużenie podczas zerwania, %   | $\geq 40$  |
| Opór poślizgu, PTV:<br>- na sucho<br>- na mokro  | 80+110<br>55+110   |
| (dotyczy tylko nawierzchni przepuszczalnej dla wody)<br>Przepuszczalność wody, mm/h  | $\geq 150$   |
| Odporność na zużycie (ścieranie aparatem Tabera), g  | $\leq 4$   |
| (dotyczy tylko nawierzchni lekkoatletycznej)<br>Odporność na kolce:<br>- spadek wytrzymałości na rozciąganie, %<br>- spadek wydłużenia względnego przy $F_{max}$ , %   | $\leq 20$<br>$\leq 20$   |
| Odporność po przyspieszonym starzeniu:<br>- wytrzymałość na rozciąganie, N/mm <sup>2</sup><br>- wydłużenie względne przy $F_{max}$ , %<br>- amortyzacja, %<br>- nawierzchnia na obiekty lekkoatletyczne<br>- nawierzchnia na obiekty tenisowe<br>- nawierzchnia na obiekty typu multisport<br>- odporność na kolce:<br>- wytrzymałość na rozciąganie po użyciu kołców, MPa<br>- spadek wytrzymałości po działaniu kołców, %<br>- wydłużenie względne przy $F_{max}$ po działaniu kołców, %<br>- spadek wydłużenia względnego przy $F_{max}$ po działaniu kołców, % | $\geq 0,4$<br>$\geq 40$<br><br>35+50 typ SA35+50<br>>31 typ SA 31+<br>35+44 typ SA35+44<br><br>$\geq 0,4$<br>$\leq 20$<br>$\geq 40$<br>$\leq 20$ |





|  |  |
|--|--|
| Odporność po sztucznym starzeniu:<br>- odporność na zużycie (ścieranie Tabera), g<br>- zmiana barwy, stopień skali szarej                                  | $\leq 4$<br>$\geq 3$                                     |
| Amortyzacja, %:<br>- nawierzchnia na obiekty lekkoatletyczne<br>- nawierzchnia na obiekty tenisowe<br>- nawierzchnia na obiekty typu multisport            | 35÷50 typ SA35÷50<br>>31 typ SA 31+<br>35÷44 typ SA35÷44 |
| Odkształcenie pionowe, mm:<br>- nawierzchnia na obiekty lekkoatletyczne<br>- nawierzchnia na obiekty tenisowe<br>- nawierzchnia na obiekty typu multisport | $\leq 6$<br>$\leq 6$<br>$\leq 3$                         |
| Zachowanie się piłki odbitej pionowo:<br>- piłka koszykowa, %<br>- piłka tenisowa, %   | $\geq 85$<br>$\geq 85$                                   |

**Parametry dotyczące zawartości związków chemicznych powinny być zgodne z aktualną normą DIN 18035-6:2014 tj.:**

| Parametr                   | Punkty odniesienia DIN 18035-6/7:2014 |
|----------------------------|---------------------------------------|
| DOC 24h*                   | Maks. 100 / maks.50 mg/l              |
| Ekstrakcja EOX             | Maks. 100 mg/kg                       |
| Ftalany mg/kg              | brak                                  |
| Chlorowanie parafiny mg/kg | brak                                  |
| Ołów (Pb)*                 | Maks. 0,025 mg/l                      |
| Kadm (cd)*                 | Maks. 0,005 mg/l                      |
| Chrom całkowity (Cr)*      | Maks. 0,050 mg/l                      |
| ChromVI (CrVI)*            | Maks. 0,008 mg/l                      |
| Rtęć (Hg)*                 | Maks. 0,001 mg/l                      |
| Cynk (Zn) 24h*             | Maks. 0,5 mg/l                        |
| Cyna (Sn)*                 | Maks. 0,04 mg/l                       |
| Zapach                     | niewymagalne                          |
| Stan zewnętrzny            | niewymagalne                          |

#### **Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni:**

- a) Wyniki badań na zgodność z normą PN-EN 14877:2014-02, potwierdzające parametry nawierzchni, wykonane przez umocowane do tego niezależne laboratorium/instytut;



- b) Wyniki badań na zgodność z normą DIN 18035-6:2014, potwierdzające parametry dotyczące bezpieczeństwa ekologicznego nawierzchni, wykonane przez umocowane do tego niezależne laboratorium/instytut;
- c) Wyniki badań na obecność wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA);
- d) Wyniki badań potwierdzające trwałość nawierzchni na działanie mrozu (mrozoodporność);
- e) Atest higieniczny PZH lub dokument równoważny;
- f) Karta techniczna potwierdzona przez producenta;
- g) Autoryzacja producenta nawierzchni poliuretanowej, wystawiona dla wykonawcy na realizowaną inwestycję wraz z potwierdzeniem gwarancji udzielonej przez producenta na tą nawierzchnię.

### **Charakterystyka podbudowy:**

Nawierzchnia wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone łata o dł. 4 m. nie powinny być większe niż 8 mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć).

Podbudowa powinna być uwalowana w taki sposób, aby nie występowało wykruszanie się warstwy górnej.

### **Konstrukcja nawierzchni:**

- nawierzchnia syntetyczna poliuretanowa gr. 16 (8+8) mm
  - warstwa nośna elastyczna ET gr. 35 mm
  - warstwa wyrównawcza z kruszywa łamanego 0-31,5 mm wymieszanego z miałem kamiennym 0-2 mm - gr. 5 cm
  - kruszywo łamane (kruszone) stabilizowane mech. 0-63 mm - gr. 20 cm
  - warstwa odsączająca z piasku średniego - 10 cm
  - grunt rodzimy
- (podane grubości warstw odnoszą się do grubości po zagęszczeniu)

Nawierzchnie obramowane będą obrzeżem betonowym 8 x 30 cm na ławie betonowej z oporem

### **UWAGI!**

- ▮ Nawierzchnie powinny być stosowane zgodnie z instrukcjami producenta i projektem technicznym opracowanym dla określonego zastosowania.



- ▣ Wykonanie i odbiór urządzeń sportowych na podstawie aprobat technicznych ITB, atestów higienicznych, wymogów p.poż., warunków technicznych stosowania i Polskich Norm.
- ▣ W trakcie realizacji projektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub jeśli są przedmiotem Norm Państwowych, zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni powinien stosować do jej ułożenia sprzęt zalecany przez producenta oraz sprzęt niezbędny do przygotowania podłoża, podbudowy i warstwy wyrównawczej sprecyzowany w niniejszej ST (lub równoważny po akceptacji Projektanta).

### **4. TRANSPORT**

Transport nawierzchni syntetycznej może być dowolny ( może być przewożona wszystkimi środkami transportowymi) pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Nawierzchnia syntetyczna powinna być ułożona zgodnie z zaleceniami lub SST producenta nawierzchni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Kontrola wykonania nawierzchni syntetycznej zgodna z wymogami SST producenta.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00.00. pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Projektanta, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 7 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 00.00. pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni syntetycznej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podbudowy
- wykonanie warstwy wyrównawczej,
- ułożenie nawierzchni syntetycznej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST producenta nawierzchni syntetycznej.



|   |  |
|---|--|
|  <p>MAJ-BUD</p> | <p><b>MAJ-BUD</b><br/><i>inż. Magdalena Majewska</i><br/>87-100 Toruń,<br/>ul. Urzędnicza 14/7<br/>tel. 509-765-084<br/>NIP: 956-159-77-96<br/><a href="http://www.maj-bud.pl">www.maj-bud.pl</a> E-mail: <a href="mailto:majbud@vp.pl">majbud@vp.pl</a></p> |
|---|--|

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 03.01 WYPOSAŻENIE SPORTOWYCH BOISK



## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyposażeniem sportowym boisk, realizowanych w ramach projektu określonego w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyposażeniem sportowym boisk.

### **1.4 Pojęcia podstawowe**

1.4.1 Użyte określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca winien wykazać się odpowiednimi referencjami dokumentującymi bezusterkową realizację zadań związanych z budową obiektów sportowych a w szczególności boisk o podobnej konstrukcji. Powinien też wykazać się możliwościami uzyskania materiałów wymaganego rodzaju i jakości oraz zdolnością.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST „Wymagania ogólne”.

Wyposażenie sportowe.

- wyposażenie do gry w piłkę nożną,
- wyposażenie do piłki koszykowej,
- wyposażenie do piłki siatkowej,
- wyposażenie do tenisa ziemnego.

Uwaga !

Ze względu na położenie obiektu oraz brak nadzoru nad sprzętem zaleca się wykonanie wszystkich elementów w standardzie antywandalicznym. Wyposażenie sportowe powinno spełniać odpowiednie normy, posiadać atesty, certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie sportowym.

Fundamenty pod sprzęt sportowy .

Pod wyposażenie sportowe należy wykonać fundamenty betonowe z bet. B 20 z zatopionymi tulejami montażowymi, głębokość posadowienia min. 80 cm względem wykończonej nawierzchni.





Ostateczną wielkość oraz rozmieszczenie fundamentów uzgodnić z firmą dostarczającą wyposażenie sportowe.

Tuleje ze stali ocynkowanej, należy wyposażyć w dekiel maskujący.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST „Wymagania ogólne”. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża oraz na pogorszenie stanu nawierzchni.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów do wykonania fundamentów do osadzenia tulei sprzętu sportowego musi odbywać się środkami transportu dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót.

Transport urządzeń sportowych i wyposażenia może odbywać się dowolnymi środkami transportu zapewniającymi ich właściwy transport. Składowanie urządzeń sportowych wyposażenia i materiałów musi odbywać się w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Proces robót instalacji urządzeń sportowych musi obejmować zakres prac na etapie wykonywania podbudowy:

- sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi,
- roboty przygotowawcze, wyznaczanie punktów osadzenia urządzeń,
- przygotowanie podłoża zgodnie z wyznaczonymi w projekcie rzędnymi,
- wykonanie fundamentów betonowych i osadzenie tulei.

Tuleje do montażu słupków osadzone są na fundamentach betonowych zgodnie z wytycznymi. Montaż urządzeń sportowych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta elementów wyposażenia sportowego.

Fundamenty i roboty betonowe wykonać zgodnie z SST „Betonowanie”.

### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót



i przedstawić ich wyniki Inwestorowi (Inspektorowi Nadzoru) w celu akceptacji materiałów.

Kontrola w czasie wykonywania i montażu urządzeń. Należy zbadać:

- prawidłowość montażu i usytuowania urządzeń sportowych,
- zgodność z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność osiowości i pionowości osadzenia tulei do słupków,
- poprawność sztywności obsadzenia tulei,
- poprawność montażu wsporników piłkochwyłów.

Uwaga: wszystkie elementy muszą mieć estetyczny wygląd i solidną konstrukcję oraz spełniać warunki urządzeń sportowych.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

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.

Odbiór końcowy robót.

Roboty uznaje się za wykonane należyście, jeśli są one zgodne z dokumentacją SST, dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora oraz w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Końcowy odbiór powinien być dokonany protokołem odbioru końcowego robót wg opracowanego przez Zamawiającego wzoru.

Odbiór robót pogwarancyjny.

Polega na ocenie wykonanych robót, ocenie zamontowanych urządzeń i wyposażenia i ma na celu usunięcie przez Wykonawcę – dostawcę wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej przedmiotu niniejszej specyfikacji z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST „Wymagania ogólne”. Za wykonane roboty Zamawiający zapłaci Wykonawcy wynagrodzenie określone w umowie.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 748:2006 Sprzęt boiskowy - Bramki do piłki nożnej - Wymagania funkcjonalności i bezpieczeństwa, metody badań



PN-EN 1270:2006 Sprzęt do koszykówki. Wymagania funkcjonalne, bezpieczeństwa i metody badań

PN-EN 1271:2006+A1:2006 Sprzęt boiskowy. Sprzęt do siatkówki. Wymagania funkcjonalności i bezpieczeństwa, metody badań

BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiarowanie.

BN-89/1076-02 Ochrona przez korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.





**MAJ-BUD**

*inż. Magdalena Majewska*

87-100 Toruń,

ul. Urzędnicza 14/7

tel. 509-765-084

NIP: 956-159-77-96

[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl) E-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 04.02.01**

### **WARSTWA ODSĄCZAJĄCA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy odsączającej z piasku średniego, które zostaną wykonane w ramach budowy wielofunkcyjnego boiska sportowego.

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

Specyfikacja techniczna (ST) 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy odsączającej i obejmują:

- wykonanie warstwy odsączającej grubości 10 cm z piasku średniego.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka drobna granulowana** - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

**1.4.3. Piasek** - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

**1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**



[www.maj-bud.pl](http://www.maj-bud.pl)

**MAJ-BUD**

e-mail: [majbud@vp.pl](mailto:majbud@vp.pl)

tel. 509-765-084

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

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej według zasad niniejszej ST jest piasek.

**2.2.1** Piasek na warstwę odsączającą musi spełniać następujące warunki:

- a) wodoprzepuszczalność - wartość współczynnika wodoprzepuszczalności  $K_{10} > 8 \text{ m /dobę}$  określona wg PN-B-04492 lub BN-76/ 8950-03.
- b) możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczalności  $I_s = 1,00$  wg normalnej próby Proctora (PN-B-04481) badanego zgodnie z BN-77/8931-12.
- c) wskaźnik różnoziarnistości  $U = d_{60}/d_{10} \geq 3,0$  według PN-S-02205 pkt 2.8.2.
- d) wskaźnik nie przenikania drobnych cząstek gruntu do podbudowy  $U = D_{15}/d_{85} \geq 5$ .

Oprócz wymienionych własności piasek użyty na warstwę odsączającą nie powinien zawierać zanieczyszczeń:

- a) obcych - zawartość nie więcej niż 0,3 % badanie wg PN-B-06714/12),
- b) organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej (badanie wg PN-B-06714/ 26)

Piasek z zaproponowanego przez wykonawcę źródła po przedstawieniu pozytywnych wyników badań laboratoryjnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Równiarka - do rozścielenia piasku w wykonywanej warstwie.

Walec drogowy lub inny sprzęt do zagęszczania zapewniający uzyskanie wymaganego współczynnika zagęszczania.

Użyty sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Użyte środki transportu powinny zabezpieczać przewożony piasek przed wyschnięciem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **5. Wykonanie robót**



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

## **5.2. Zakres wykonywania robót**

### **5.2.1. Zakup i transport piasku**

Zakup i transport piasku przewidzianego do wykonania robót opisano w punkcie 2 i 4 niniejszej ST.

### **5.2.2. Roboty przygotowawcze**

Podłoże gruntowe warstwy odsączającej powinno spełniać wymagania (wyprofilowania i zagęszczenia) zawarte w ST D-04.01.01 „Koryto wraz wyprofilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wyznaczenie geodezyjne i zapalikowanie wykonanej warstwy w oparciu o Dokumentację Projektową.

### **5.2.4. Rozkładanie piasku**

Piasek do wykonania warstwy odsączającej powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa odsączająca powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

## **5.4. Zagęszczenie warstwy odsączającej**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo, od dolnej do górnej krawędzi warstwy. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 (jak w punkcie 2 niniejszej ST).

Wilgotność zagęszczonego piasku powinna być równa wilgotności optymalnej zgodnie z PN-B-04481. Jeżeli piasek został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność piasku jest niższa od optymalnej, piasek powinien być zawilżony wodą i równomiernie wymieszany.

Wilgotność piasku przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od optymalnej o więcej niż  $\pm 2\%$ .

## **5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej**

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> warstwy. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania nawierzchni obciąża Wykonawcę robót.



## 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” pkt 6. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Badania te powinny obejmować sprawdzenie wszystkich własności piasku podanych w punkcie 2 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w tabeli:

| Lp. | Wyszczególnienie badań                | Częstotliwość badań                                 |   |
|-----|---------------------------------------|---|---|
|     |                                       | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy (m <sup>2</sup> ) przypadająca na jedno badanie |
| 1.  | Grubość warstwy                       | 2   | 600   |
| 2.  | Uziarnienie piasku                    |   |   |
| i.  | Wilgotność piasku                     |   |   |
| 4.  | Zagęszczenie warstwy                  |   |   |
| 6   | Zawartość zanieczyszczeń obcych       |   |   |
| 5.  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych | -   | 1000 i przy każdej zmianie kruszywa   |

Wodoprzepuszczalność - przy każdej zmianie kruszywa.

#### 6.3.2. Badanie dostaw kruszywa

Wykonawca powinien prowadzić badania własności kruszywa podane w tabeli. Próbkę należy pobierać losowo.

#### 6.3.3. Badanie zagęszczenia

Zagęszczenie należy sprawdzać wg BN-77/8931 -12 przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.4. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ . Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> warstwy.

#### 6.3.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> warstwy.

#### 6.3.6. Cechy geometryczne warstwy

a) równość - nierówności podłużne warstw należy mierzyć 4 metrową łatą w co najmniej





3 przekrojach, nierówności poprzeczne należy mierzyć w co najmniej 3 przekrojach,

b) spadki poprzeczne - należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy co najmniej 3 przekrojach; spadki poprzeczne warstw powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5 \%$ ,

c) rzędne wysokościowe - należy sprawdzać co najmniej w 6 punktach, różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi z projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1 \text{ cm}$  i  $-2 \text{ cm}$ ,

d) szerokość - należy sprawdzać co najmniej w 3 przekrojach; szerokość nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $+10 \text{ cm}$  i  $-5 \text{ cm}$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej i zagęszczonej warstwy odsączającej.

## **8. Odbiór robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania  $1 \text{ m}^2$  nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport materiałów do wykonania robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie warstwy odsączającej,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie warstwy odsączającej,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- odtworzenie do stanu pierwotnego zniszczonych nawierzchni dróg podczas realizacji robót,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót i do czasu odbioru końcowego.
- uporządkowanie terenu po robotach
- wszelkie czynności niezbędne do zrealizowania robót.

## **10. Przepisy związane**



## 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-04492 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
6. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
7. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
8. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
10. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
11. PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
12. BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
13. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
14. BN-76/8950-03 Obliczenie współczynnika filtracji gruntu.





## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D - 05.02.01**

### **NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kruszywa łamanego, które zostaną wykonane w ramach budowy wielofunkcyjnego boiska sportowego.

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

Specyfikacja techniczna (ST) 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kruszywa łamanego i obejmują :

- wykonanie podbudowy z kruszywa (kruszywo kamienne łamane o uziarnieniu 0-31,5 mm wymieszane z miałem kamiennym 0-2 mm) gr. 5 cm oraz kruszywo kamienne łamane o uziarnieniu 0-63 mm gr. 20 cm.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

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

**1.4.3. Nawierzchnia tłuczniowa** - jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**1.4.4. Kruszywo łamane zwykłe** - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziamami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100 [1].

**1.4.5. Tłuczeń** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**1.4.6. Kliniec** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

**1.4.7. Miał** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

1.4.8. Mieszanka drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

1.4.9. Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

#### 2.2.1 Materiały do warstwy górnej nawierzchni

Materiałem do wykonania górnych warstw nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.2.1 Materiały do warstwy dolnej nawierzchni

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 [20] są:

- kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miął, wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Inwestor przewiduje zastosowanie tłucznia uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca betonowego.

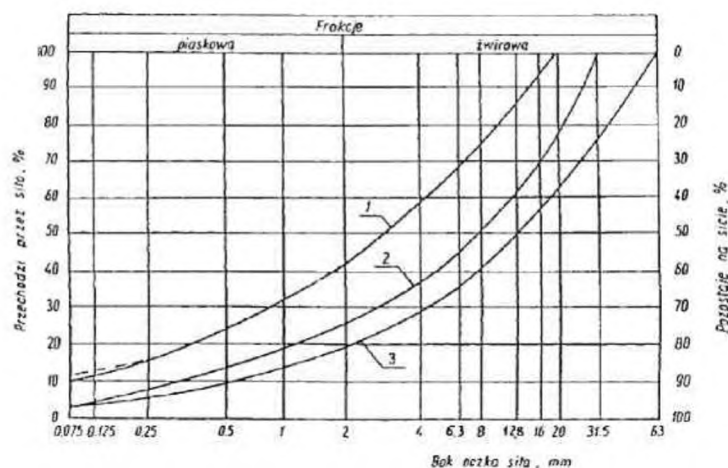
### 2.3 Wymagania dla materiałów do warstwy górnej nawierzchni

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

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

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na nawierzchnie wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej





1-2 kruszywo na nawierzchnię jednowarstwową

1-3 kruszywo na nawierzchnię (dolną warstwę)

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

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

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



## 2.4 Wymagania dla materiałów do warstwy dolnej nawierzchni

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023.

Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 2, 3 i 4.

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłінca klasy II i III według PN-B-11112

| Lp. | Właściwości  | Wymagania          |                    |
|-----|--|--------------------|--------------------|
|     |  | klasa II           | klasa III          |
| 1   | Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]:<br>a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:<br>- w tłuczniu<br>- w kłінcu<br>b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 35<br>40<br><br>30 | 50<br>50<br><br>35 |
| 2   | Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, nie więcej niż:<br>- w kłінcu,<br>— w tłuczniu   | 30<br>nie bada się | nie<br>bada się    |

Tablica 3. Wymagania dla tłucznia i kłінca gatunku 2, według PN-B-11112

| Lp. | Właściwości   | Wymagania                                |
|-----|---|--|
| 1   | Uziemienie wg PN-B-06714-15:<br>a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż:<br>- w tłuczniu<br>- w kłінcu<br>b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłінcu, % (m/m), nie mniej niż:<br>c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłінcu, % (m/m), nie więcej niż:<br>d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłінcu, % (m/m), nie więcej niż: | <br><br><br>3<br>4<br><br>75<br>15<br>15 |
| 2   | Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłінcu, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:   | 0,2                                      |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % (m/m), nie więcej niż:<br>- w tłuczniu<br>- w kłінcu  | 40<br>nie bada się                       |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłінcu wg PN-B-06714-26, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:   | wzorcowa                                 |

Tablica 4. Wymagania dla miału i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112



| Lp. | Właściwości  | Wymagania dla |                                |
|-----|--|---------------|--------------------------------|
|     |  | miału         | mieszanki drobnej granulowanej |
| 1   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:  | 0,5           | 0,1                            |
| 2   | Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01, nie mniejszy niż:<br>- dla kruszywa z wyjątkiem wapieni<br>- dla kruszywa z wapieni | 20<br>20      | 65<br>40                       |
| 3   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:                               | wzorcowa      | wzorcowa                       |
| 4   | Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie więcej niż:  | 20            | 15                             |
| 5   | Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15 % (m/m), nie mniej niż:  | nie bada się  | 15                             |

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę.

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

b) 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.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania (wyprofilowania i zagęszczenia ) zawarte w ST D-04.01.1 „Koryto wraz wyprofilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Nawierzchnia powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:





$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

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

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

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

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednnorodności 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 kruszywa

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 nawierzchnia 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 (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. Zagęszczenie nawierzchni z kruszywa łamanego należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2

$$(M_E^II : M_E^I \leq 2,2).$$



## 5.5. Utrzymanie nawierzchni

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

## 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” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań                                       |   |
|-----|---|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2   | 600   |
| 2   | Wilgotność mieszanki                              |   |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              | 10 próbek   | na 10000 m <sup>2</sup>   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |   |

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. 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.

#### 6.3.4. Zagęszczenie nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagana nośność nawierzchni z kruszywa łamanego



| Kategoria ruchu | Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa |        |
|-----------------|--|--------|
|                 | pierwotny  | wtórny |
| Ruch średni     | 100  | 170    |

Zagęszczenie nawierzchni z kruszywa łamanego należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_{\text{II}}^I : M_{\text{II}}^I \leq 2.2$ ).

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

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

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                    | Minimalna częstotliwość pomiarów"   |
|-----|--|---|
| 1   | Szerokość nawierzchni  | 10 razy na 1 km   |
| 2   | Równość podłużna   | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie mchu  |
| 3   | Równość poprzeczna   | 10 razy na 1 km   |
| 4   | Spadki poprzeczne  | 10 razy na 1 km   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie  | co 100 m  |
| 7   | Grubość nawierzchni  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>3</sup> |
| 8   | Nośność nawierzchni:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m  |

### 6.4.2. Szerokość nawierzchni

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

### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 10 mm.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny wynosić 3%, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.4.5. Ukształtowanie osi nawierzchni

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

### 6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$ %.



#### **6.4.7. Nośność nawierzchni**

Nośność nawierzchni powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tab. 3.

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

#### **6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni**

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

#### **6.5.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni**

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-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.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,



- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- odtworzenie do stanu pierwotnego zniszczonych nawierzchni dróg podczas realizacji robót,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót i do czasu odbioru końcowego.
- uporządkowanie terenu po robotach
- wszelkie czynności niezbędne do zrealizowania robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. 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
13. 15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
14. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
15. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
16. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
18. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
20. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
21. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
22. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
23. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
24. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)



## 10.2. Inne dokumenty

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

