

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Wykonywanie nasypów

ST 3.0

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w ramach inwestycji: „Budowa zaplecza sportowo-szatniowego oraz boiska sportowego piłkarskiego wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Biały Kościół dz. nr 215/30,111dr” wyszczególnionych w ST „Wymagania ogólne” pkt. 1.1,

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie prac przy budowie zaplecza sportowo-szatniowego oraz boiska sportowego piłkarskiego wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Biały Kościół dz. nr 215/30,111dr wymienionych w podpunkcie 1.1.i obejmują wykonanie nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST 000 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

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

3. SPRZĘT

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów z uwagi na zakres robót należy używać walców oraz ubijaków mechanicznych

Używany sprzęt nie może spowodować uszkodzenia przebiegającego uzbrojenia w miejscu realizowanego robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 pkt 4.

Transport gruntu powinien odbywać się samochodem samowyładowczym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST .00 pkt 1.5.9.

5. WYKONANIE ROBOT

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

5.1. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót wykonawca jest zobowiązany do skontrolowania wskanika zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża nasypu. Jeżeli wartość wskaźnika jest mniejsza od $Is+0,97$ wykonawca jest zobowiązany do dogęszczenia podłoża tak, aby powyższe wymaganie było spełnione. Przed przystąpieniem do budowy nasypu wykonawca jest zobowiązany przy użyciu widocznych palików lub wiech do wyznaczenia zarysu skarp nasypów zgodnie z normą PN-S-02205.

5.2. Wykonanie nasypu

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego określonego w dokumentacji projektowej.

Nasyp należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

5.2.1. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

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

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia,

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

5.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane.

Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

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

5.3. Zagęszczenie gruntu

5.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.2. Grubość warstwy

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

Orientacyjnie grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi – max. 0,40 m,

5.3.4. Wilgotność gruntu

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

a) w gruntach niespoistych $\pm 2\%$

b) w gruntach mało i średnio spoistych $+0\%$, -2%

c) w mieszaninach popiołowo-ulewowych $+2\%$, -4%

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

5.3.5. Wymagania dotyczące zagęszczania

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

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane poniżej.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach:

- górna warstwa o grubości 20 cm – 1,00

- kolejne warstwy nasypu – 0,97

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

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika

zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.4 Przygotowanie podłoża pod nasypy

W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany.

Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być nasypany i ubity grunt określony w projekcie.

Jeżeli projekt nie przewiduje wymiany gruntów słabych, a ich ujawnienie nastąpiło dopiero w fazie wykonywania robót ziemnych, roboty powinny być przerwane do czasu ustalenia przez projektanta dalszego toku postępowania.

W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża.

Przygotowanie podłoża pod nasyp powinno uwzględniać projektowane do umieszczenia w nasypie budowle, np. drenaże, przepusty, stopy zabezpieczeń skarp nasypu itp.

Budowle przewidziane do umieszczenia w nasypie powinny być wykonane przed wykonaniem nasypu w miejscu przewidywanej ich lokalizacji.

W zależności od potrzeb należy wykonać urządzenia odwadniające podłoże. Powinny one zapewniać:

a) poprawienie warunków, w jakich będzie się znajdowało podłoże w czasie eksploatacji

(np. odprowadzenie wód filtracyjnych, przyspieszenie osiadania nasypu itp.),

b) poprawienie warunków wykonania nasypu (np. dla umożliwienia pracy maszyn do robót ziemnych lub innego niezbędnego sprzętu).

Doły w miejscu wykonywania nasypu powinny być wypełnione (zasypane) suchym gruntem ziarnistym, dobrze zagęszczonym.

Powiązanie istniejącego nasypu z jego dosypywaną częścią powinno być dokonane w sposób schodkowy.

5.5 Wybór gruntu i innych materiałów do wykonywania nasypów

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste żwiry, piaski i piaski gliniaste.

Do wykonywania nasypów nie należy stosować:

a) ilów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%,

b) torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów w masie szkieletu gruntowego poniżej 1600 kg.

Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zamrożony. Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypów, nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być

o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, w którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem. W przypadku gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania.

Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości. Nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym nie więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4% dla gruntów spoistych.

W przypadku gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności, w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości co najmniej 10 cm.

Przy wyznaczaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

6.5 Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie

Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno być zgodne z projektem.

W przypadku gdy projekt nie określa dokładnego rozmieszczenia gruntów w nasypie, powinno ono odpowiadać następującym warunkom:

- a) grunty drobnoziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, a grunty gruboziarniste bliżej skarp nasypów,
- b) grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich, o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0 m,
- c) grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- d) grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, aby nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody.

Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30 cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego, zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,0mm, tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.

Dopuszcza się wykonywanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsianego, zawierającego 25 do 50% ziaren poniżej 2,0 mm; Wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiału nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.

Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:

- a) grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi,
- b) nadawać górnym powierzchniom warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
- c) warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
- d) nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstawania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i zatrzymujących wodę.

Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie. W przypadkach uzasadnionych właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:

- a) ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
- b) dodawanie cementów, wapna i staranne ich wymieszanie z gruntem,
- c) dodawanie bitumu,
- d) zbrojenie siatkami lub geotekstyliami.

5.7. Nasypy z gruntów kamienistych gruboziarnistych

Każdą warstwę gruntów kamienistych gruboziarnistych lub z innych materiałów gruboziarnistych o grubości większej niż 30 cm należy przykryć warstwą żwiru lub innego drobnoziarnistego gruntu sypkiego i dobrze zagęścić.

W przypadku gdy nasypiana warstwa gruntu kamienistego przystosowana jest do przepuszczania wody po zboczu nasypu, warstwę tę należy wykonać z kamienia mrozoodpornego bez wypełnienia przestrzeni wolnych innym materiałem.

Warstwa nasypowa powinna być w tym przypadku oddzielona od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnych części nasypu warstwą żwiru, pospółki lub kruszywa łamanego zawierającego 25 do 50% ziarno średnicy mniejszej niż 2,0 mm.

Wymienione w p. 2 zabezpieczenie powinno być wykonane w taki sposób, aby sięgało wyżej niż 1,2 m

licząc od korony nasypu.

5.8. Wykonywanie nasypów na gruntach słabych, silnie nawodnionych i w wodzie

W przypadku wykonywania nasypów na bagnach oraz torfowiskach należy nasyp wykonać:

- a) w części zanurzonej - ze żwirów i piasków,
- b) w części nie zanurzonej - dopuszcza się stosowanie innych rodzajów gruntu (z wyjątkiem pylastych) pod warunkiem pełnego ich zabezpieczenia przed podsiąkaniem wody;
- c) wzniesienie korony nasypu nad powierzchnią terenu powinno wynosić nie mniej niż 1,5 m.

Badania powinny obejmować:

- a) głębokość gruntów słabych, rodzaj i warunki hydrologiczne terenu,
- b) analizę gruntu bagiennego,
- c) obliczenie stateczności nasypu oraz wielkości i czasu jego osiadania.

Nasypy na gruntach słabych, o dużej ściśliwości i małej wytrzymałości na ścieranie (np. grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) powinny być wykonywane po odpowiednim przygotowaniu podłoża w sposób określony w projekcie. Grunty o małej nośności powinny być usunięte.

Nasypy w wodzie powinny być wykonywane metodą czołową, tj. przez sypanie gruntów warstwą sięgającą do dna na wysokość 0,5 do 1,0 m powyżej zwierciadła wody.

W zależności od rodzaju nasypywanego do wody gruntu maksymalna wysokość nasypu powinna wynosić nie więcej niż:

- a) 2,0 m w przypadku zastosowania do budowy nasypu gruntów gliniastych
- b) 5,0 m w przypadku zastosowania gruntów sypkich.

Nachylenie skarp nasypu, który jest wykonywany w wodzie, nie powinno być większe niż 1:5.

W przypadku wykonywania nasypów na terenach zalewanych wodą wierzch nasypu powinien znajdować się co najmniej 1,0 m nad najwyższym poziomem zwierciadła wody dopływającej okresowo, a nachylenie skarp nasypu powinno być łagodne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot

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

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntu do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbce pobranej z partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny. W badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],

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

6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu
Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają nasprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu;
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

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

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

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

6.2.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00 pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

8. ODBIOR ROBOT

Ogólne zasady odbioru podano w ST 00 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
 - wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
 - ustabilizowanie nasypów geokratą
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu ,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10