

## **D-02.00. ROBOTY ZIEMNE**

### **D.02.01. Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-V**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod obiekty sportowe na działkach szkolnych 5125 i 5126 oraz parkingów na działkach 5123 i 5128 w ramach budowy kompleksu sportowego dla Zespołu Szkół przy ul. Pod Lasem 1 w Wolbromiu.

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

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

##### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych w gruntach nieskalistych (kat. I-V), głównie kategorii III.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

$$I_s = Pd / Pds$$

gdzie:

$Pd$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>]

$Pds$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z normą BN-77/9831-12 [Mg/m<sup>3</sup>]

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

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm]

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, [mm]

1.4.3. Pozostałe określenia- są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w ST D-01.00.00. „Roboty przygotowawcze”.

Wykopów nie należy prowadzić w okresie zimowym a odsłonięte grunty należy chronić przed dopływem wody. Wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem transportu technologicznego po dnie wykopów ponosi Wykonawca. Koszty te należy oszacować na podstawie wizji w terenie, Dokumentacji Projektowej i przewidzieć w cenie ofertowej.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Grunty pozyskane z wykopu pod rozbieranymi nawierzchniami mogą być przydatne do budowy nasypów co zostanie stwierdzone przez Inżyniera podczas wykonywania prac ziemnych i należy je w całości wywieźć na odkład.

#### **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.

3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania

jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Wykonawca powinien wykonywać roboty ziemne przy użyciu odpowiedniej ilości maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Inspektor nadzoru poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom umownym i wymaganiom sformułowanym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej. Do zagęszczania powinien być używany sprzęt określony przez Wykonawcę w PZJ i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Do wykonania wykopów można stosować następujący sprzęt:

- Koparki
- Spycharki
- Samochody samowyładowcze do transportu gruntu na odkład
- Sprzęt do zagęszczania tj. walce statyczne i wibracyjne, a w miejscach trudnodostępnych ubijaki i małe walce wibracyjne.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dla transportu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

Do transportu gruntu należy stosować samochody samowyładowcze, transport na miejscu może odbywać się ładowarkami lub taczkami. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nim. Środki transportu poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. 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 inspektora nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania wykonania robót podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

##### **5.2. Odwodnienie robót ziemnych**

###### **5.2.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w projekcie przebudowy urządzeń, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przez nawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót, aby powierzchniom wykopów i nasypów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

###### **5.2.2. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 3%. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych

robót na spełnianie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.3. Wykopy w gruntach nieskalistych**

#### **5.3.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykopy należy wykonać z zachowaniem wymagań dot. Dokładności, określonych w p. 5.3.4. Sposób wykonania skarp 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 robót ziemnych.

#### **5.3.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podane w poniższej tabelicy.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tabelicy jw. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w powyższej tabelicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji inspektorowi nadzoru

#### **5.3.3. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać do ruchu budowlanego po dnie wykopu, o ile grubość warstw gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejszy 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.

#### **5.3.4. Dokładność wykonania wykopów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego w wykopie od osi projektowej nie może przekraczać +1cm i -3cm. Szerokość korpusu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania. Pochylenie skarp nie może się różnić od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez inspektora nadzoru

### **5.4. Odkłady**

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i zaakceptowana przez inspektora nadzoru. Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu. Odkłady powinny być uformowane w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5 % albo powinny być ukształtowane tak aby harmonizowały z otaczającym terenem.

Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w D-M-00.00.00. „Warunki ogólne”. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do inspektora nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót. Inspektor nadzoru może pobierać próbki gruntów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że wyniki badań Wykonawcy są niewiarygodne, to inspektor nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności robót z niniejszymi specyfikacjami. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

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

#### **6.2.1. Dokumenty kontrolne**

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- Dziennika Budowy
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

#### **6.2.2. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### **6.2.3. Sprawdzenie jakości wykonanych wykopów**

Sprawdzenie jakości wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie prowadzenia robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładności wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenia górnej strefy korpusu według wymagań określonych w pkt 5 niniejszej specyfikacji

#### **6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu**

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na porównaniu wykonanego odkładu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji określonymi w pkt 5. Szczególną uwagę należy zwrócić na :

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

### **6.3. Badania w czasie odbioru korpusu ziemnego.**

#### **6.3.1. Cel i zakres badań**

Badania mają na celu sprawdzenie czy wszystkie elementy korpusu ziemnego zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wskazówkami inspektora nadzoru. Sprawdzenia dokonuje inspektor nadzoru na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz wrywkowych badań wykonanych w wybranych losowo punktach po zakończeniu budowy korpusu ziemnego. W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

- a) dokumentów kontrolnych

- b) przekroju poprzecznego i szerokości korony korpusu ziemnego,
- c) spadków podłużnych korpusu i rowów,
- d) zagęszczenia gruntów,
- e) wykonania i umocnienia skarp,
- f) odwodnienia.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności inspektora nadzoru.

### **6.3.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych**

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych i ewentualnych, wynikających stąd, zmian technologicznych w stosunku do Dokumentacji Projektowej.
- b) Dzienników Budowy,
- c) Dziennika laboratorium Wykonawcy,
- d) Protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego modułu odkształcenia, wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka (obiektu). Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobierania próbek.

### **6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, łąty o długości 3 metry, szablonu i poziomnicy w odstępach co 200 metrów na prostych, co 100 metrów na łukach o promieniu większym od 100 metrów, co 50 metrów na łukach o promieniu mniejszym niż 100 metrów, a także w miejscach, które budzą wątpliwości. Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać poniżej określonych wartości dopuszczalnych.:

- pomiar szerokości korpusu ziemnego 10cm,
- pomiar szerokości dna rowów 5cm,
- pomiar głębokości rowów 5cm,
- pomiar rzędnych korpusu ziemnego +1cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta u podstawy skarpy.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łątą nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar równości skarp 10cm

### **6.3.4. Sprawdzenie spadków**

Kontrole spadków należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu. Odchylenia rzędnych z pomiarów kontrolnych od rzędnych projektowanych nie powinny być większe niż +1cm i -3cm.

### **6.3.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości ~1m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach. Kontrolę w zagęszczenia gruntów w górnej warstwie korpusu ziemnego przeprowadza się według metod podanych w pkt 5 niniejszej specyfikacji. Ocenę wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych przeprowadza się w następujący sposób:

- a) oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $E_2/E_1$ , przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych dla danego odcinka.
- b) Zagęszczenia korpusu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli spełnione są warunki:  $I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_{s\text{ wymagane}}$  lub  $E_2/E_1 < 2,2$  a także  $2/3$

wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia wymagania sformułowane w pkt 5 niniejszej specyfikacji oraz pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $E_2/E_1$ ) od wartości wymaganej.

#### **6.3.6. Sprawdzenie skarp**

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenie od wymaganego pochylenia oraz od wymaganej równości skarp podano w pkt 6.3.3.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót ziemnych jest metr sześcienny ( $m^3$ ), a dla korytowania metr kwadratowy.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających a cały korpus obiektu odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w części D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w części D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9. Cena 1 metra sześciennego [ $m^3$ ] wykonania obejmuje:

- wszelkie prace pomiarowe,
- odspojenie gruntu,
- załadowanie i wywiezienie odspojonego gruntu na odkład,
- profilowanie dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- plantowanie (obrobienie na czysto)skarp i dna wykopu,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST i Dokumentacji Projektowej,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rozplantowanie urobku na odkładzie z nadaniem odpowiedniej formy zgodnie z DP i ST
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- koszty związane z zapewnieniem transportu technologicznego po dnie wykopu,
- koszty związane ze wzmocnieniem podłoża w przypadku braku możliwości uzyskania właściwych wskaźników zagęszczenia,
- wykonanie dróg dojazdowych (jeśli okaże się, iż są one niezbędne), a następnie ich rozebranie.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. / PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                                   |
| 2./ PN-81/B-04452  | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| 3./ PN-88/B-04481  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 4./ PN-60/B-04493  | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.   |
| 5./ PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 6./ BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe, Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  |
| 7./ BN-64/8931-02  | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążanie płytą. |
| 8./ BN-75/8931-03  | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów Drogowych i lotniskowych.                  |
| 9./ BN-70/8931-05  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.      |
| 10./ BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                     |

Tychy, sierpień 2017 r.