

## **Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska**

Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, 80-299 Gdańsk

tel. 58 522-94-34

[biuro@biagb.pl](mailto:biuro@biagb.pl)

TEMAT	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
OBIEKT	<b>ROZBIÓRKA MOSTU I BUDOWA KŁADKI PRZEZ RZEKĘ RUNICĘ</b>
LOKALIZACJA	<b>DRAWIEŃSKI PARK NARODOWY DZIAŁKI NR 8307,8311,8179 OBR. MARTEW GM.TUCZNO</b>
INWESTOR	<b>DRAWIEŃSKI PARK NARODOWY 73-220 DRAWNO, UL.LEŚNIKÓW 2</b>

BRANŻA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ/PODPIS
BUDOWLANA	<b>mgr inż. arch. Anna Gontarz-Bagińska</b>  <b>mgr inż. Tomasz Bagiński</b>	POM/0105/OHOA/08  41/2000/Op

Gdańsk, listopad 2017

## SPIS TREŚCI

0.Część Ogólna.....	2
1. Roboty rozbiórkowe .....	4
2.Wykopy .....	5
3. Montaż prefabrykowanych pali.....	8
4. Zbrojenie.....	12
5. Beton.....	18
6. Konstrukcje stalowe .....	22
7. Elementy drewniane .....	25
8. Zasypywanie wykopów, nawierzchnia szutrowa.....	27

## **0.Część Ogólna**

Niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją projektową i umową z wykonawcą.

### **0.1. Nazwa zamówienia nadana przez Zamawiającego**

Zamówienie obejmuje rozbiórkę mostu i budowę kładki przez rzekę Runicę w DPN

### **0.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Inwestycja obejmuje rozbiórkę mostu i budowę kładki pieszo-rowerowej.

Zakres robót określa dokumentacja projektowa dla rozbiórki mostu i budowy kładki pieszo-rowerowej przez rzekę Runicę.

### **0.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

W zakresie prac towarzyszących i robót tymczasowych są :

- organizacja zaplecza budowy w sposób nie kolidujący z dostępem i możliwością funkcjonowania obiektów sąsiednich podczas prowadzenia robót,
- zabezpieczenie przed osuwaniem się skarp podczas robót ziemnych
- zabezpieczenie placu budowy przed dostępem osób nieupoważnionych i odpowiednie oznakowanie
- rusztowania zgodne z przepisami BHP
- tymczasowe utwardzone przejścia do obiektu
- zajęcie pasa drogowego – organizacja ruchu – oznakowanie według projektu organizacji ruchu, wykonanego przez wykonawcę robót jeśli będzie potrzebne

### **0.4. Informacje o terenie budowy**

- a) Teren budowy znajduje się w lesie, w związku z tym zaplecze budowy należy lokalizować w sposób nie kolidujący istniejącym drzewostanem.
- b) Roboty na działkach nie należących do DPN należy prowadzić za zgodą właścicieli i na warunkach przez nich określonych.
- c) Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę przyrody – nie naruszać drzewostanu nie przeznaczonego do likwidacji, oraz nie dopuszczać do skażenia gleby substancjami olejowymi i ropopochodnymi itp.
- d) Pracownicy zatrudnieni przy budowie muszą być odpowiednio przeszkoleni do prowadzonych robót w zakresie BHP. Szczególną uwagę należy zwrócić na szkolenie pracowników, posiadanie odpowiednich badań przez pracowników oraz odpowiednie zabezpieczenie robót ziemnych i prace na wysokości.
- e) Zaplecze budowy socjalno- sanitarne należy zorganizować w odległości i w wielkości odpowiedniej dla zatrudnianej ilości pracowników na budowie, spełniające przepisy BHP.
- f) Warunki organizacji ruchu dla wykonywania robót w pasie drogowym należy uzyskać od zarządcy drogi. Roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zarządców i właścicieli oraz projektem technicznym.
- g) Ogródenie terenu budowy ma na celu zabezpieczenie placu budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Należy wykonać szczelne ogrodzenie placu budowy z zastosowaniem odpowiedniego oznakowania.
- h) Przy prowadzonych robotach należy zabezpieczać przed zabrudzeniem i zniszczeniem otaczających chodników i jezdni. Koła pojazdów wywożących ziemię i gruz należy myć przed wyjazdem z placu budowy. W przypadku konieczności skorzystania z

Specyfikacja Techniczna dla rozbiórki mostu  
i budowy kładki przez rzekę Runicę w DPN

„obcych” dróg i chodników oraz spowodowania uszkodzenia, Wykonawca na własny koszt przywróci zniszczone elementy, do stanu istniejącego przed zniszczeniem.

- i) istniejące repery geodezyjne postawić bez naruszania
- j) stosować się do zaleceń DPN

0.5. Nazwy i kody

Lp.	Nazwa grupy robót	Kod CPV
1.	Roboty budowlane w zakresie budowy mostów	45221100-3
2.	Roboty rozbiórkowe	45110000-1

0.6. Określenia podstawowe

Inżynier, Inspektor Nadzoru – pod tymi pojęciami w ST należy rozumieć inspektorów nadzoru inwestorskiego odpowiedniej branży,

Projekt techniczny, dokumentacja techniczna – dokumentacja projektowa rozbiórki mostu i budowy kładki pieszo-rowerowej przez rzekę Runicę

ST – skrót od Specyfikacji Technicznej

## **1. Roboty rozbiórkowe**

### **1.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót rozbiórkowych

### **1.2. Materiały**

Materiały do rozbiórki : deski, bale itp.

### **1.3. Sprzęt**

Narzędzia drobne, piły itd.

### **1.4. Transport**

Ręczny lub technologiczny, wywóz odpadów samochodami samowyładowczymi

### **1.5. Wykonanie robót**

Roboty wykonywać ręcznie w celu zachowania bezpieczeństwa konstrukcji i ludzi. Dla celów rozbiórki wykonać niezbędne rusztowania i pomosty.

### **1.6. Kontrola jakości robót**

w trakcie robót należy kontrolować prawidłowość i bezpieczeństwo prowadzonych robót. Szczególnie zwrócić uwagę na zgodność prowadzonych rozbiórek z projektem technicznym.

### **1.7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, mb, wykonanych robót rozbiórkowych z wywiezieniem gruzu i oczyszczenie miejsca prowadzonych robót.

### **1.8. Odbiór końcowy**

Odbiorowi podle ilość wykonanych rozbiórek oraz prawidłowość zabezpieczenia konstrukcji (podparcie) oraz miejsca prowadzonych robót

### **1.9. Płatność**

Płatność obejmuje wykonane roboty rozbiórkowe w zakresie zgodnym z projektem wraz z wywozem i utylizacją odpadów, wykonaniem niezbędnych rusztowań i oczyszczeniem stanowiska pracy

Ilość robót : według przedmiaru komplet określony w projekcie.

### **1.10. Przepisy związane**

przepisy BHP dla robót rozbiórkowych

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

PN-78/M-47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry

PN-78/M-47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.

PN-78/M-47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja

PN-78/M-47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania

## 2. Wykopy

### 2.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych przy realizacji inwestycji.

### 2.2. Materiały.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

### 2.3. Sprzęt

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru.

### 2.4. Transport

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru. Transport urobku ręczny lub za pomocą taśmociągu. Wywóz urobku na wysypisko samochodami samowyladowczymi.

### 2.5. Wykonanie robót

#### 2.5.1 *Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego.*

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną.

#### 2.5.2. *Wykonanie wykopów.*

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2.0 m, a koparką do 4.0 m.

W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inżyniera, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej ( instalacje wodociągowe, kanalizacyjne,

cieplne, gazowe, elektryczne ) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić inwestora w celu ustalenia w porozumieniu z nadzorem autorskim odpowiednich zabezpieczeń.

#### *2.5.3. Wymiary wykopów w planie.*

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### *2.5.4. Nienaruszalność struktury dna wykopu.*

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

#### *2.5.5. Tolerancje wykonania wykopów.*

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15$  cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

#### *2.5.6. BHP i ochrona środowiska*

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

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- a) używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- d) pozostawić pas terenu co najmniej 0.5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- e) środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2.0m od krawędzi skarpy wykopu,

- f) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
  - g) sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.
- Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

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

- a) głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- b) roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- c) zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- d) rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- e) robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 2.6. Kontrola jakości robót

### 2.6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze.

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypkowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

## 2.7. Obmiar

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót, która stanowi podstawę płatności, określa się jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu (ławy) i średniej głębokości wykopu liczonej od spodu fundamentu do powierzchni terenu, powiększony o 10%, po uprzednim sprawdzeniu przez Inżyniera głębokości i kubatury wykopu w tej warstwie.

## 2.8. Odbiór końcowy

Badania wg 1.6.1 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny,



wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 2.9. Płatność

Rozliczenie ryczałtowe zgodne z umową z wykonawcą. Płatność obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce, wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu powstałej w wyniku spękania dna przy wbijaniu pali, a także ewentualne wbicie, rozparcie i usunięcie ścianki szczelnej. Jeśli jest to konieczne należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentu. Do ceny należy wliczyć także opracowanie przez Wykonawcę rysunków ewentualnego umocnienia ścian wykopu, dostarczenie niezbędnego materiału i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie bali i rozpór, rozbiórkę umocnienia i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Ilości wykopów [m<sup>3</sup>]: według przedmiarów robót

#### 2.10. Przepisy związane

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami :

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

### **3. Montaż prefabrykowanych pali**

#### 3.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych pali.

#### 3.2. Materiały

Prefabrykowane pale.

#### 3.3. Sprzęt

Dźwig samochodowy, kafar.

#### 3.4. Transport

Samochodowy, technologiczny lub ręczny

#### 3.5. Wykonanie robót

Montaż konstrukcji prefabrykowanych należy wykonywać ściśle według wymagań przyjętych w dokumentacji montażowej (sporządzonej przez wykonawcę robót) w oparciu o geodezyjną siatkę pomiarowo – kontrolną.

Dla prawidłowego wykonania montażu w zakresie wymaganych dokładności i jakości zmontowanej konstrukcji należy:

- eliminować z montażu wadliwe lub uszkodzone prefabrykaty,
- zaopatrzyć brygady montażowe w dostateczną ilość dobrej jakości pomocniczego sprzętu montażowego,
- zaopatrzyć brygady montażowe w niezbędny sprzęt pomiarowo – kontrolny,
- utrzymać ścisłą współpracę brygady montażowej z zespołem pomiarowym,
- weryfikować prawidłowość ustawienia poszczególnych prefabrykatów w celu skorygowania ewentualnych błędów przed wykonaniem połączeń w węzłach,
- wykonywać wszystkie prace montażowe zgodnie z instrukcją montażu prefabrykatów opracowaną przez właściwą jednostkę projektową.

Tolerancje wymiarów prefabrykatów. W tabeli nr1 podano maksymalne tolerancje.

Tabela nr 1

Klasa dokładności	Wymiary i odpowiadające im tolerancje, [mm]					
	do 100	ponad 100 do 300	ponad 300 do 900	ponad 900 do 3000	ponad 3000 do 9000	ponad 9000
3	0,5	1	2	2	3	3
4	1	2	3	3	4	5
5	2	3	4	5	6	8
6	3	4	6	8	10	12
7	4	6	10	12	16	20
8	6	10	16	20	25	32

Każda partia prefabrykatów powinna mieć zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji z prefabrykatów należy:

- założyć geodezyjną ośnowę realizacyjną,
- wyznaczyć osie główne budowli,
- wyznaczyć osie fundamentów.

Montaż konstrukcji prefabrykowanych podczas mgły, opadów deszczu, śniegu lub marznącego deszczu nie dopuszcza się prowadzenia montażu do czasu odłódzenia i oczyszczenia ze śniegu prefabrykatów oraz działki montażowej.

Montaż konstrukcji prefabrykowanych powinien być wykonywany przy dobrym oświetleniu; montaż o zmroku bez sztucznego oświetlenia odpowiednio dobrane jest zabroniony.

Montaż konstrukcji można dokonywać przy sztucznym oświetleniu pod warunkiem, że zainstalowane urządzenia oświetlające nie oślepiają pracowników i nie powodują tworzenia ostrych cieni oraz zapewniają w miejscu montowania prefabrykatów natężenia mniejsze niż 100 luksów.

W miejscu pobierania prefabrykatów do montażu natężenie oświetlenia powinno wynosić od 20 do 50 luksów.

Na okres montażu prefabrykatów przy sztucznym oświetleniu powinno być zabezpieczone oświetlenie awaryjne o innym źródle energii.

Montaż pala

Należy zastosować metodę wbijania pali urządzeniem typu kafar. Przy wbijaniu pali należy prowadzić dziennik wbijania pali. Prowadzenie prac montażowych oraz zasady prowadzenia pomiarów są ustalone w normie PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”. Roboty prowadzić zgodnie ww. normą.

Przy montażu prefabrykatów powinny być spełnione następujące warunki:

- każdy prefabrykat przed podniesieniem powinien być dokładnie obejrzany i oczyszczony z brudu, śniegu, lodu, a części metalowe z rdzy i innych zanieczyszczeń, z tym że niedopuszczalne jest usuwanie lodu za pomocą gorącej wody, soli i bezpośrednie działania płomieniem,
- wypuszczone z prefabrykatu pręty zbrojenia nie powinny być pogięte; w przypadku konieczności ich prostowania nie może być naruszone ich położenie ani też uszkodzony beton,
- prefabrykat powinien być uchwycony i przenoszony w taki sposób, aby nie zostały uszkodzone jego krawędzie, obrzeża i faktura,
- przy przenoszeniu prefabrykatów należy: stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, zawieszać prefabrykaty o masie nie większej niż maksymalny udźwóg zawiesia, zaczepić liny kierunkowe, kontrolować prawidłowość zawieszenia prefabrykatu na haku po podniesieniu go na wysokość 0,5 m nad terenem,
- prefabrykatami zawieszonymi na haku żurawia należy manewrować bez wstrząsów i szarpnięć,
- podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów powinno się odbywać pionowo, odciąganie liny z zawieszonym prefabrykatem lub odciąganie prefabrykatu zawieszonego na linie jest zabronione,
- każdy prefabrykat powinien być zatrzymany nad miejscem jego ustawienia lub ułożenia na wysokości około 30 cm od podłoża, tak aby dalsze jego opuszczanie odbywało się przy jednoczesnym bezpośrednim kierowaniu prefabrykatem przez montażystów,
- prefabrykat powinien być zawieszony na haku żurawia do czasu zabezpieczenia przed przewróceniem się (o ile nie jest samostateczny) przez zamocowanie rozporami montażowymi,
- przy konstrukcjach połączeniach spawalniczych, a następnie wypełnionych betonem, należy sprawdzić jakość spawów i dokonać ich odbioru przed zabetonowaniem,
- przed ostatecznym zamocowaniem każdego prefabrykatu i wykonaniem złączy należy sprawdzić prawidłowość jego położenia w poziomie i pionie.

Przy montażu konstrukcji prefabrykowanych nie mogą wystąpić następujące błędy:

- przesunięcie prefabrykatu w kierunku poprzecznym i podłużnym,
- przesunięcia prefabrykatu w pionie,
- skręcenie prefabrykatu w stosunku do jego osi podłużnej,
- wychylenie prefabrykatu z pionu,

### 3.6. Kontrola jakości robót

Przy montażu prefabrykatów należy sprawdzić ustawienie elementów konstrukcyjnych.

- osiowość i pionowość ich ustawienia,
- wielkość przesunięć w poziomie i pionie,

Przed zamocowaniem prefabrykatu uchwytami montażowymi i odczepieniem z haka żurawia należy sprawdzić prawidłowość ustawienia podstawy prefabrykatu.

W zależności od rodzaju prefabrykatu i jego usytuowania w konstrukcji kontrolę prawidłowości jego ustawienia należy przeprowadzić przyrządami kontrolno –

pomiarowymi przewidzianymi w instrukcji montażu obiektu, przy czym przyrządy te powinny umożliwiać poza kontrolą, określenie wartości poszczególnych odchylek. Kontrola formalna i merytoryczna dokumentacji budowlano – montażowej polega na sprawdzeniu:

- kompletności dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi zmianami, poprawkami i uzupełnieniami, jakie do niej w czasie realizacji obiektu zostały wprowadzone,
- kompletności zaświadczeń o jakości dla wszystkich partii prefabrykatów dostarczonych na budowę,
- prawidłowości i kompletności protokołów odbioru prefabrykatów w zakładzie prefabrykacji lub na placu budowy,
- prawidłowości i kompletności protokołów z częściowego odbioru konstrukcji oraz wykonania postanowień zawartych w tych protokołach,
- wykonania wniosków i zaleceń orzeczeń technicznych, ekspertyz itp. dokumentów, o ile były wykonywane,
- prawidłowości prowadzenia dziennika budowy i dzienników montażowych, oraz kompletności zapisów.

### 3.7.Obmiar

Jednostką obmiaru jest sztuka pała z dostawą montażem oraz robotami towarzyszącymi.

### 3.8.Odbiór końcowy

Odbiory i badania należy przeprowadzać wg 3.6

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami . Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 3.9. Płatność

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych materiałów, pomiary geodezyjne, montaż elementów, wykonanie połączeń, oczyszczenie stanowiska pracy.

Ilość robót: wg przedmiaru.

### 3.10.Przepisy związane

PN-87/B-02355 Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne;

PN-62/B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu;

PN-71/B-06280 Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych;

PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych;

PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych;

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do obróbki;

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badań;

PN-77/N-03031 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny  
liczbowej właściwości o rozkładzie normalnym. Plany badania;  
PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”

## 4. Zbrojenie

### 4.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia dla elementów żelbetowych przy realizacji robót.

### 4.2. Materiały

#### 4.2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### 4.2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów :

St3S; 34GS ,średnice od  $\phi$  6- $\phi$  16 mm

### 4.3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 4.5. Wykonanie robót

#### 4.5.1. Przygotowanie zbrojenia

##### 4.5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 4.5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

#### 4.5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1.0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

średnica pręta [mm]	kąt odgięcia			
	45	90	135	180
6	-	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.5	3.5	5.0	6.0

#### 4.5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

średnica zagiętego pręta mm	stal gładka miękka R <sub>ak</sub> = 240 Mpa	Stal żebrowana		
		R <sub>ak</sub> < 400 MPa	400 < R <sub>ak</sub> < 500 MPa	R <sub>ak</sub> > 500 Mpa
d < 10	d <sub>0</sub> = 3d	d <sub>0</sub> = 3d	d <sub>0</sub> = 4d	d <sub>0</sub> = 4d

Specyfikacja Techniczna dla rozbiórki mostu  
i budowy kładki przez rzekę Runicę w DPN

$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

**d - oznacza średnicę pręta**

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż :

5d dla stali klasy A - 0 i A - I

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### 4.5.2. Montaż zbrojenia

##### 4.5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN - 91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali ; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

Maksymalny rozstaw prętów zbrojenia nośnego ułożonych w jednej płaszczyźnie powinien wynosić:

- a) w elementach zginanych, w miejscach maksymalnych momentów zginających :
  - przy zbrojeniu jednokierunkowym dla przekroju  $h > 100\text{mm}$  –  $1,2h$  i nie więcej niż  $250\text{mm}$
  - przy zbrojeniu dwukierunkowym –  $250\text{mm}$ .
- b) w elementach ściskanych –  $400\text{mm}$

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej :

$0,07\text{ m}$  dla zbrojenia głównego fundamentów,

$0,055\text{ m}$  dla strzemion fundamentów

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### 4.5.2.2. *Montowanie zbrojenia*

##### 4.5.2.2.1. *Łączenie prętów za pomocą spawania*

Zbrojenie powinno składać się , jeśli to możliwe z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Dopuszcza się łączenie prętów za pomocą spajania lub na zakład.

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

zgrzewanie doczołowe, elektryczne,  
spawanie łukiem elektrycznym z nakładkami z dwiema spoinami bocznymi,  
spawanie łukiem elektrycznym z nakładkami z czterema spoinami bocznymi,  
spawanie łukiem elektrycznym na nakładkę z jedną spoiną boczną,  
spawanie łukiem elektrycznym na nakładkę z dwiema spoinami ,  
spawanie łukiem elektrycznym z elementami płaskimi lub profilowanymi dwiema spoinami bocznymi ,  
spawanie łukiem elektrycznym z elementami płaskimi lub profilowanymi czterema spoinami bocznymi,

##### 4.5.2.2.2. *Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania*

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

##### 3.5.2.2.3. *Skrzyżowania prętów*

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy  $1\text{ mm}$  używa się do łączenia prętów o średnicy do  $12\text{ mm}$ . Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy  $1,5\text{ mm}$ .

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

#### 4.6. *Kontrola jakości robót*

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.



Specyfikacja Techniczna dla rozbiórki mostu  
i budowy kładki przez rzekę Runicę w DPN

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla L < 6.0 m dla L > 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m dla 0.5 m < h < 1.5 m dla h > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.05 m a < 0.20 m a < 0.40 m a > 0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25 m b < 0.50 m b < 1.5 m b > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

#### 4.7.Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia t.j. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

#### 4.8. Odbiór końcowy

Badania wg 3.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 4.9. Płatność

Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "na zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Ilości stali zbrojeniowej : według przedmiarów

#### 4.10. Przepisy związane

##### 4.10.1. Normy

PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.

PN-80.H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.

PN-78/H-04408. Technologiczna próba zginania.

##### 4.10.2. Inne dokumenty

Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591.

Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.

Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891.

Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.

## 5. Beton

### 5.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów betonowych i żelbetowych podczas realizacji robót.

### 5.2. Materiały

Beton zwykły wg PN-88/B-06250

### 5.3. Sprzęt

Wibratory wgłębne, przyczepne, łąty wibracyjne uzgodnione z Inżynierem

### 5.4. Transport

Technologiczny uzgodniony z Inżynierem, pompa do betonu, ręczny w zależności od potrzeb i warunków.

### 5.5. Wykonanie robót

#### 5.5.1. Tolerancje wykonania.

Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 5cm.

Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 2cm.

#### 5.5.2. Otulenie zbrojenia.

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 7 cm – od spodu zbrojenia konstrukcji ,
- 3,5 cm - zbrojenie główne konstrukcji oraz strzemiona.

#### 5.5.3. Betonowanie .

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez inspektora nadzoru a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Pod podkłady betonowe posadzki wykonywane na gruncie niezbrojonych podłoże powinno być wolne od kurzu i zanieczyszczeń oraz nasycone wodą.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi ( w zależności od elementu ).

- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. W przypadku stosowania izolacji samoprzylepnych powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań wg normy.

## 5.6. Kontrola jakości robót

### 5.6.1. *Badania w czasie budowy.*

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1.Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

2.Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu :

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

3.Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

4.Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

5.Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

6.Sprawdzenie fundamentów płytowych polega na pomiarze wymiarów geometrycznych płyt, usytuowania względem osi podłużnej obiektu i osi poprzecznej podpory, badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków

#### 5.6.2. *Badania po zakończeniu budowy.*

Badania po zakończeniu budowy obejmują :

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 5.6.3. *Badania dodatkowe.*

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

#### 5.7. *Obmiar*

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w elementach. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z PN i zatwierdzona przez Inżyniera.

#### 5.8. *Odbiór końcowy*

Do odbioru końcowego przedstawić wyniki badań laboratoryjnych wbudowanego betonu. Badania wg 3.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami . Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 5.9. *Płatność*

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie deskowania, wykonanie potrzebnych rusztowań i deskowań, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórką deskowania i rusztowań, oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie elementów rusztowań i deskowań .

Ilości robót : według przedmiarów

#### 5.10. *Przepisy związane*

##### 5.10.1. *Normy dotyczące betonu.*

PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

PN-76/B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.

PN-88/B-30000 Cement portlandzki.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

PN-76/B-06714/12Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

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

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

PN-78/B-06714/16Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.

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

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

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

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

PN-78/B-06714/28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

PN-78/B-06714/34Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

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

PN-87/B-06714/43Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.

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

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

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

BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.

#### *5.10.2.Normy dotyczące konstrukcji betonowych.*

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

#### *5.10.3.Inne dokumenty*

Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.

PRN,MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.

## 6. Konstrukcje stalowe

### 6.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem, montażem i malowaniem stalowych konstrukcji stalowych

### 6.2. Materiały

Kształtowniki stalowe, łączniki, Piasek suszony do piaskowania i zestaw farb epoksydowo-poliuretanowych do stali

### 6.3. Sprzęt

Piaskarka i sprężarka, oraz pędzle i narzędzia drobne do malowania.

### 6.4. Transport

technologiczny lub ręczny

### 6.5. Wykonanie robót

#### 6.5.1. Wykonanie konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe należy wykonać w warunkach warsztatowych uprawnionym do spawania konstrukcji stalowych. Połączenia konstrukcji wykonać w klasie I konstrukcji spawanych. Przed przystąpieniem do wykonywania konstrukcji należy opracować projekt montażowy. Materiały i spoiny zastosować zgodnie z projektem.

Montaż przy użyciu dźwigu. Przed montażem wykonać pomiar geodezyjny przyczółków.

#### 6.5.2. Przygotowanie powierzchni

Sposób oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z warunkami podanymi przez producentów wyrobów malarskich. W przypadku farb epoksydowych oczyszczenie należy wykonać do II stopnia czystości po przez piaskowanie lub śrutowanie powierzchni oraz odtłuszczenie. Dotyczy również elewacji.

W procesie piaskowania lub śrutowania należy przestrzegać następujących zasad:

- ścierniwo powinno być suche i pozbawione zanieczyszczeń (np. pyłu)
- sprężone powietrze powinno być wolne od wilgoci i olejów
- części przeznaczone do czyszczenia tą metodą powinny być suche i odtłuszczone; stwierdzone zanieczyszczenia olejami lub smarami należy lokalnie usunąć benzyną ekstrakcyjną
- należy tak dobrać parametry procesu oczyszczania, aby w najkrótszym czasie uzyskać złożony stopień czystości i nie powodować głębszego naruszenia metalu
- chropowatość powierzchni, powinna maksymalnie wynosić 1/3 projektowanej grubości powłoki ochronnej i nie powinna być większa od 100m $\mu$
- nie należy wykonywać czyszczenia w pobliżu świeżo pomalowanych powierzchni
- ze względu na toksyczne działanie na organizm ludzki pyłu kwarcowego powstającego podczas piaskowania, należy zachować szczególną ostrożność (szczelny skafander) i ograniczyć piaskowanie na korzyść śrutowania.

Do przygotowania powierzchni pod powłoki malarskie zaleca się szczególnie stosowanie : śrutu żeliwnego łamanego, śrutu staliwnego łamanego, śrutu z ciętego drutu.

Skrobanie i szczotkowanie należy stosować do oczyszczenia miejsc niedostępnych dla strumienia ścierniwa. Można je przeprowadzić ręcznie lub mechanicznie.

Podłoże należy odkurzyć za pomocą szczotek z włosia, strumienia suchego, odoliwionego powietrza lub za pomocą podciśnienia np. odkurzaczem przemysłowym.

#### 6.5.3. Malowanie

Temperatura otoczenia podczas malowania obiektu powinna być zawarta w granicach 5 do 25°C, a wilgotność względna powietrza poniżej 85%. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz w deszczu, mgły oraz podczas występowania rosy. Nie dopuszcza się malowania na wolnym powietrzu podczas wczesnych godzin rannych (do dwóch godzin po wschodzie słońca) oraz późnych popołudniowych (w czasie dwóch godzin do zachodu słońca).

Konstrukcje stojące na wolnym powietrzu wolno malować dopiero po całkowitym wyschnięciu powierzchni przeznaczonych do zabezpieczenia.

Pokrycia z farb syntetycznych np. epoksydowych należy wykonywać na oczyszczonej powierzchni przez piaskowanie lub śrutowanie.

Materiały malarskie powinny posiadać zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta.

Farby przed malowaniem należy dokładnie rozmieszać wg instrukcji producenta.

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy wykonać malowanie próbne w dwóch wytypowanych miejscach konstrukcji dla określenia grubości powłoki oraz czasu schnięcia. Do nakładania powłok należy stosować następujące rodzaje pędzli:

- a) do malowania przeciwkorozyjnego należy stosować pędzle pierścieniowe z doborowej grzbietowej szczeciny świnińskiej mocowanej owijanym sznurkiem lub drutem; należy używać pędzli oszlifowanych do kształtu owalnego i odpowiednio wyrobionych
- b) do gruntowania należy stosować pędzle pierścieniowe o średnicy nasady 45-55mm, minimalna dopuszczalna wolna długość włosia powinna wynosić 40mm
- c) do malowania nawierzchniowego należy stosować pędzle płaskie z miękkim włosiem, które umożliwiają wywieranie odpowiedniego nacisku przy małym wysiłku podczas malowania, do prac na dużych powierzchniach pędzle te powinny mieć szerokość 80-100mm przy długości włosów do 100mm
- d) pędzle powinny być utrzymywane w czystości.

W przypadku ręcznego malowania, malowanie rozpocząć od jednej krawędzi konstrukcji, powierzchnie pionowe należy pokryć ruchami pionowymi, a wyrównywać poziomymi.

Przy malowaniu natryskiem pneumatycznym należy przestrzegać poniższych wskazań:

- a) sprężone powietrze doprowadzone do pistoletu powinno być czyste (pozbawione oleju, wilgoci i zanieczyszczeń) co należy sprawdzić nadmuchem na płytkę szklaną
- b) ciśnienie sprężonego powietrza powinno być w czasie pracy utrzymywane na stałym poziomie
- c) pistolet podczas malowania należy trzymać prostopadle do powierzchni przedmiotu, w odległości 18-25 cm.
- d) do każdego materiału malarskiego należy na drodze prób starannie dobrać jego lepkość oraz ciśnienie powietrza i odległość dyszy od przedmiotu
- e) grubość warstwy jednorazowo nałożonej natryskiem powinna wynosić 10-15 mikronów, nie dotyczy to farb szybkoschnących nakładanych na gorąco
- f) bez względu na rodzaj stosowanego strumienia natrysk powinien odbywać się krzyżowo; a natryskiwane pasy powinny zachodzić na siebie
- g) rodzaj strumienia należy dobrać do kształtu konstrukcji: strumień płaski do natrysku dużych płaszczyzn, okrągły do malowania narożników, powierzchni wystających i miejsc wklęsłych

Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu poprzedniej.



#### 6.6.Kontrola jakości robót

W procesie wykonywania konstrukcji stalowej należy przeprowadzić badania :

- a) materiałów – sprawdzenie zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta, sprawdzenie okresu trwałości materiału;
- b) warunków wykonywania prac, warunków składowania materiałów, warunków transportu- kontrola temperatury, wilgotności względnej i czynników wpływających niekorzystnie na jakość powłok
- c) wykonanych elementów – sprawdzenie zgodności z projektem geometrii elementów
- d) wykonanych połączeń – sprawdzenie zgodności z projektem i przeprowadzenie badań dla konstrukcji w klasie I zgodnie z normą – prześwietlenie spoin i badania makroskopowe

W procesie zabezpieczenia konstrukcji stalowej powłokami malarskimi należy przeprowadzić badania :

- e) materiałów – sprawdzenie zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta, sprawdzenie okresu trwałości materiału;
- f) warunków wykonywania prac, warunków składowania materiałów, warunków transportu- kontrola temperatury, wilgotności względnej i czynników wpływających niekorzystnie na jakość powłok
- g) przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania – badanie jakości odtłuszczenia (wg PN-70/H-97052), mechanicznego usunięcia nieczystości i stopnia czystości powierzchni (wg PN-70/H-97050). Ocenę jakości należy prowadzić bezpośrednio po wykonaniu każdej operacji oraz bezpośrednio przed malowaniem
- h) sposobu nakładania powłok – badanie zachowania parametrów technologicznych malowania
- i) po zagruntowaniu, powłoki nawierzchniowe – odbiorom międzyoperacyjnym podlega każda warstwa gruntująca i nawierzchniowa; sprawdzenie wyschnięcia powłoki, określenie jej grubości ( wg PN-74/C-81515)i sprawdzenie przyczepności do podłoża (wg PN-80/C-81531).
- j) Sprawdzenie całkowitej grubości powłoki malarskiej po wyschnięciu pod kątem zgodności z projektem

#### 6.7.Obmiar

Jednostką obmiaru jest kg dostarczonej i zmontowanej konstrukcji stalowej oraz m<sup>2</sup> wykonanej powłoki malarskiej wraz z przygotowaniem powierzchni i oczyszczeniem stanowiska pracy.

#### 6.8.Odbiór końcowy

Odbiory i badania należy przeprowadzać wg 6.6

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami . Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 6.9. Płatność

Rozliczenie ryczałtowe zgodne z umową z wykonawcą. Płatność obejmuje dostarczenie niezbędnych materiałów, przygotowanie powierzchni, wykonanie powłok malarskich , oraz oczyszczenie stanowiska pracy.

Ilość robót: według przedmiaru robót

#### 6.10. Przepisy związane

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności środowiska

PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych powłokami ochronnymi.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

Instrukcje techniczne producentów powłok malarskich.

## 7. Elementy drewniane

### 7.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pokładu drewnianego i balustrad.

### 7.2. Materiały

Belki drewniane – legary z drewna iglastego i bale dębowe o wymiarach według DT, śruby M12 ocynk. Granitowe krawężniki drogowe.

### 7.3. Sprzęt

Drobne narzędzia ręczne, piły, wkrętaki, itp

### 7.4. Transport

Ręczny lub technologiczny

### 7.5. Wykonanie robót

#### 7.5.1. Montaż legarów

Poziomowanie i montaż legarów za pomocą uchwytów i śrub.

Przekrój i rozstaw belek powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się następujące odchyłki od projektowanego osiowego rozstawu :

+1cm w osiach rozstawu krokwi

+2cm w osiach rozstawu wiązarów

Długość elementów wykonanych nie powinna różnić się od długości projektowanych więcej niż 0,5mm.

#### 7.5.2. Układanie bali

Wytrasować linie krawędzi i zamontować krawężniki kamienne na krawędziach najazdowych. Montować bale dębowe z zachowaniem odstępu 1cm. Mocowanie wkrętami nierdzewnymi do legarów.

#### 7.5.3. montaż balustrad

Balustrady wykonać w warunkach warsztatowych i zamontować na obiekcie. Pochwyty ma być gładki oszlifowany. Zasadniczo wszystkie elementy łączeniowe powinny być przykręcane siłą ręczną. Wymiar  $\varnothing$  śruby powinien być o 1-2mm większy niż dla drewna. Głębokość nawiercania dla śruby poniżej  $\varnothing 5\text{mm}$  nie powinna być mniejsza niż 30mm, od  $\varnothing 6\text{mm}$  nie mniejsza niż 40mm, a od  $\varnothing 10\text{mm}$  nie mniejsza niż 50mm. Zasadniczo należy używać śrub A2..

#### 7.6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie ustawienia krawężnika/obrzeża :

- a) dopuszczalne odchylenia od linii krawężników w kłanie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1\text{cm}$
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 1\text{cm}$
- c) równość powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach trzymetrowej łaty przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10m. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie ma pełną głębokość.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzić czy producent kostki posiada aprobatę techniczną

Sprawdzenie kształtu, wymiarów i koloru krawężnika :

- a) tolerancje wymiarów wynoszą :
  - na długości  $\pm 3\text{mm}$ ,
  - na szerokości  $\pm 3\text{mm}$
  - na grubości  $\pm 5\text{mm}$
- b) kolory i kształt krawężnika podlega odbiorowi inspektora nadzoru

Badania w czasie robót :

- sprawdzenie podłoża – tolerancje wynoszą : głębokość  $\pm 1\text{cm}$ ; szerokość  $\pm 1\text{cm}$ .
- Sprawdzenie spadków poprzecznych i podłużnych podłoża – dopuszczalne odchyłki wynoszą :  $\pm 1\text{cm}$

Sprawdzenie wykonania dotyczy :

- pomierzenie szerokości spoin
- sprawdzenie prawidłowości ubijania
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin
- sprawdzenie czy przyjęty desenh i kolor jest zachowany

Sprawdzenie cech geometrycznych :

- profil podłużny za pomocą niwelacji powykonawczej; odchylenia nie mogą przekroczyć  $\pm 3\text{cm}$
- profil poprzeczny za pomocą szablonu lub poziomicy ; odchylenia nie mogą przekroczyć  $\pm 0,3\%$

#### 7.7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest  $\text{m}^2$  ułożonej, nawierzchni wraz z krawężnikiem czy obrzeżem, wykonanego pomostu/kładki wraz z legarami, poszyciem i balustradami oraz oczyszczenie stanowiska pracy.

#### 7.8. Odbiór końcowy

Odbiory i badania należy przeprowadzać wg 7.6

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 7.9. Płatność

Rozliczenie ryczałtowe zgodne z umową z wykonawcą. Płatność obejmuje dostarczenie niezbędnych materiałów, przygotowanie podłoża, ułożenie krawężników, legarów, pomostu i balustrad z drewna, roboty pomiarowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy.  
Ilość robót: według przedmiaru

#### 7.10. Przepisy związane

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  
BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

Materiały producenta nawierzchni

## **8. Zasypywanie wykopów, nawierzchnia szutrowa**

### 8.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów, wraz z zagęszczeniem, wykonaniem podbudów i nawierzchni szutrowej podczas realizacji inwestycji.

### 8.2. Materiały

piasek, żwir, pospółka, mieszanka cementowo-piaskowa, humus, nasiona trawy, nawozy,

### 8.3. Sprzęt

Sprzęt używany do zasypywania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczarki płytowe 150kg.

### 8.4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

### 8.5. Wykonanie robót

#### 8.5.1. Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem

zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

#### 8.5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0.2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0.4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $> 1.00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

#### 8.5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40\*40 m, + 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1.5$  m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1.5$  m.

#### 8.6. Kontrola jakości robót

##### 8.6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze.

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypkowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

#### 8.7.Obmiar

Ilość zasypki określa się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze

#### 8.8.Odbiór końcowy

Badania wg 2.6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót. Na podstawie wyników badań jw. (w tym badania zagęszczenia) należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 8.9.Płatność

Rozliczenie ryczałtowe zgodne z umową z wykonawcą. Płatność obejmuje dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół ławy/stopy/przyczółka, a także m<sup>2</sup> wykonanego humusowania z obsianiem trawą, ułożenia materacy gabionowych; itp.

Ilość robót [m<sup>3</sup>]: według przedmiarów robót

#### 8.10.Przepisy związane

Normy dotyczące robót ziemnych.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.