



<b>OBIEKT/ZADANIE:</b>	<b>BUDOWA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO NA WODĘ PITNĄ O POJEMNOŚCI OK. 330 M3, BUDOWA UTWARDZENIA TERENU, BUDOWA INSTALACJI KANALIZACYJI DESZCZOWEJ ORAZ BUDOWA PALISADY BETONOWEJ</b>
<b>NR EWID. DZIAŁEK:</b>	140/9 obręb 0009 Raciborowice, jedn. ewid. 120608_2 Michałowice

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	<b>KATEGORIA XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe</b> <b>KATEGORIA XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków</b> <b>KATEGORIA XXII – place składowe, postojowe, składowiska odpadów, parkingi</b>
---------------------------------------	---

<b>INWESTOR:</b>	 <b>WODOCIĄGI MICHAŁOWICE SP. Z O.O.</b> pl. Józefa Piłsudskiego 1 32-091 Michałowice
------------------	--

<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	 <b>WLC INŻYNIEROWIE SP. Z O.O. SP. K.</b> <b>UL. GRZEGÓRZECKA 77A/74</b> <b>31-559 KRAKÓW</b>
------------------------------	---

<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Krzysztof Rutkowski</b> <b>DEC. NR 18/91/ZG</b>
-------------------	--

<b>NR PROJEKTU:</b>	<b>0361</b>
---------------------	-------------

<b>DATA OPRACOWANIA:</b>	<b>05.2022r.</b>
--------------------------	------------------

<b>POPRAWKA:</b>	<b>A</b>
------------------	----------

**SPIS ZAWARTOŚCI:**

**01. ST-01.00 Roboty ziemne**

**02. ST-04.00 Roboty budowlane - wykończeniowe**

**03. ST-05.00 Roboty izolacyjne**

**04. ST-06.00 Roboty żelbetowe**

**05. ST-07.00 Konstrukcje i elementy stalowe**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU**

### **ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ST-02.00**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

### **(45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

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

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot ST.....	4
1.2. Zakres stosowania ST.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.3.1. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	5
1.4.1. Kategorie gruntu.....	8
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	12
2. MATERIAŁY.....	12
2.1. Grunt do zasypywania wykopów.....	12
2.2. Grunty do budowy nasypów, wymiany gruntu.....	13
2.3. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna.....	13
2.4. Geotkanina separacyjno-wzmacniająca.....	14
2.4.1. ELEMENTY MOCUJĄCE GEOWŁÓKNINĘ LUB GEOTKANINĘ.....	14
3. SPRZĘT WYKONAWCY.....	14
4. TRANSPORT.....	15
5. WYKONANIE ROBÓT.....	15
5.1. Przygotowanie do robót ziemnych.....	15
5.1.1. Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac.....	15
5.1.2. Roboty geodezyjne.....	16
5.1.3. Prace geotechniczne.....	16
5.1.4. Oczyszczenie i przygotowanie terenu.....	16
5.1.5. Wykopy próbne.....	17
5.2. Podłoże.....	17
5.3. Wykopy.....	18
5.3.1. Umocnienie i ochrona wykopów.....	18
5.3.2. Wykopy nie obudowane ze skarpami.....	18
5.3.3. Zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.....	19
5.3.4. Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi.....	19
5.3.5. Odspojenie i odkład urobku.....	20
5.3.6. Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu.....	20
5.3.7. Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów).....	21
5.3.8. Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego.....	21
5.3.9. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów.....	21
5.3.10. Odwodnienie wykopów.....	21
5.3.10.1 Rodzaje odwodnienia wykopu.....	23
5.3.10.2 Odwodnienie igłofiltrami.....	23
5.3.10.3 Układanie i montaż kolektora ssącego.....	25
5.3.10.4 Łączenie igłofiltrów z kolektorem.....	25
5.3.10.5 Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym.....	25
5.3.10.6 Eksploatacja instalacji.....	25
5.3.10.7 Demontaż instalacji.....	26
5.3.10.8 Odwodnienie powierzchniowe.....	26
5.4. Nasypy, Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	26
5.5. Warunki szczegółowe realizacji robót.....	28
5.5.1. Roboty ziemne dla obiektów kubaturowych.....	28
5.5.1.1 Warunki wykonania podkładu gruntowego (poduszki, wymiany gruntu) pod fundamenty ...	28
5.5.1.2 Warunki wykonania podkładu gruntowego pod posadzki.....	28
5.5.2. Nawierzchnie dróg i chodników.....	29

5.5.2.1 Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie.....	29
5.5.2.2 Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów.....	29
5.5.3. Wykonanie trawników.....	29
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	30
6.1. Kontrola jakości materiałów.....	30
6.2. Kontrola jakości wykonania robót ziemnych.....	30
6.2.1. Wykopy.....	30
6.2.2. Wykonanie podkładów i nasypów.....	30
6.2.3. Zasyпки.....	31
6.2.4. Tolerancje wykonywania robót ziemnych.....	31
7. OBMIAR ROBÓT.....	31
8. ODBIÓR ROBÓT.....	31
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	32
9.1. Ogólne wymagania.....	32
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	32
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	32
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	32
10.2. Normy.....	32
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	33

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1..

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót ziemnych.

#### 1.3.1. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie łąw wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi wewnętrzne,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- przymowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu;
- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót;
- odwodnienie wykopów;
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym;
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót;
- wykonanie trawników dywanowych.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypań nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, wskaźnik służący do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według 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).

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi.

Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c > 0,2\text{MPa}$ .

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności  $I_p > 1\%$  lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach  $> 0,01\text{MPa}$ ; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (syпки) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopy, uwzględni w cenie wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

#### 1.4.1. KATEGORIE GRUNTU

Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli:

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżale	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i	17,7	1,8	15-25

	plastyczne			
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm			
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	10,8	1,1	20-30
		16,7	1,7	15-25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczakami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne			
	Popioły lotne zleżałe	17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub iltu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, glina ciężka i ility małowilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	2,1	25-35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg			
	Łołupek miękki	16,7	1,7	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z	19,6	2,0	25-35

	głazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwięzły	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	16,7	1,6	35-45
	Węgiel kamienny i brunatny	22,6	2,3	35-45
		41,8	4,2	35-45
	Iły przewarstwione łupkiem	14,7	1,5	35-45
	Iłółupek twardy, lecz rozsypliwy	19,6	2,0	35-45
	Zlepieńce słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	20,6	2,1	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	21,6	2,2	35-45
		15,7	1,6	35-45
VI	Iłółupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Zlepieńce otoczków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45

	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepieńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwięzłały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwięzłałe	23,5	2,4	45-50
VII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
I	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwięzłały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepieńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwięzłały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50

Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
Porfir	24,5	2,5	45-50
Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
Granitognejs	25,5	2,6	45-50
Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
I rogowy bardzo twardy			
Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
Gabro	26,5	2,7	45-50
Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
Bazalt	27,4	2,7	45-50

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy

### 2.1. GRUNT DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW

Do zasypania wykopów może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki organiczne, odpadki materiałów budowlanych, kamienie itp.

Grunt z wykopów o ile nie jest: żwirem, pospółką (również gliniastą) albo piaskiem średnioziarnistym o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ , nie może stanowić zasyпки dla sieci prowadzonych w

nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

Grunt użyty do zasypywania powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

## 2.2. GRUNTY DO BUDOWY NASYPÓW, WYMIANY GRUNTU

Do formowania nasypów/wymiany gruntu należy wykorzystać grunty sypkie: żwiry, pospółki, piaski pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ ). Na dolne warstwy nasypów dopuszcza się stosowanie gruntów spoistych pochodzących z wykopu z wyłączeniem gruntów pylastych, pyłowych i lessowych.

Grunt do wykonania nasypów powinien posiadać następujące właściwości:

- max. średnica ziaren  $d \leq 120\text{mm}$
- wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 5$
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425mm lub 0,5mm –  $W_L \leq 40\%$
- zawartość części organicznych 1,2%
- pęcznienie pod wpływem wody  $P \leq 5\%$
- odporność na rozpad  $\leq 10\%$

## 2.3. GEOWŁÓKNINA SEPARACYJNO-FILTRACYJNA

Geowłókniny wykonane są z włókien polipropylenowych lub poliestrowych o nieuporządkowanej strukturze połączonych mechanicznie w procesie igłowania oraz poddane procesowi termicznego zgrzewania.

Geowłóknina ma zastosowanie jako wzmocnienie i separacja słabego podłoża nasypów w celu poprawy jego stateczności oraz przyspieszenia konsolidacji.

Geowłóknina separacyjno-filtracyjna układana bezpośrednio na podłożu z gruntów spoistych powinna wykazywać następujące właściwości:

- masa powierzchniowa (gramatura)  $\geq 200\text{g/m}^2$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10\text{kN/m}$ ,
- wydłużenie min  $\geq 40\%$ ,
- siła przebijająca stemplem CBR  $\geq 1,5\text{kN}$ ,
- średnica efektywna porów  $O_{90} \leq 0,15\text{mm}$ ,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym  $\geq 55\text{l/m}^2/\text{s}$

## 2.4. GEOTKANINA SEPARACYJNO-WZMACNIAJĄCA

Geotkaniny polipropylenowe wykonane są z tasiemek polipropylenowych o wytrzymałości od 20 do 110 kN/m i wydłużeniu od 15 do 20 %.

Geotkaniny poliestrowe wykonane są z poliestrowej przędzy wielowłóknowej o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie do 600 kN/m i wydłużeniu od 10 do 15%.

Geotkaniny mają uporządkowaną zwartą strukturę (wętek-osnowa) charakteryzują się wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, promieniowanie UV oraz korozję chemiczną i biologiczną.

Geotkanina separacyjno-wzmacniająca układana bezpośrednio na podłożu z gruntów spoistych powinna wykazywać następujące właściwości:

- masa powierzchniowa (gramatura)  $\geq 200\text{g/m}^2$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 20\text{kN/m}$ ,
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 20\%$ ,
- siła przebijająca stemplem CBR  $\geq 2,5\text{kN}$ ,
- średnica efektywna porów  $O_{90} \leq 0,15\text{mm}$ ,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym  $\geq 10\text{l/m}^2/\text{s}$
- współczynnik wodoprzepuszczalności przy ciśnieniu 2kPa  $\geq 10^{-3}\text{ m/s}$

### 2.4.1. ELEMENTY MOCUJĄCE GEOWŁÓKNINĘ LUB GEOTKANINĘ

Do przytwierdzania geowłókniny lub geotkaniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych o średnicy ok. 12÷16 mm. Koniec pręta służący do wbijania w podłoże powinien być zaokrąglony i mieć długość min. 30cm. Element mocujący powinien posiadać część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża np. odgięcie pręta w kształcie litery U lub przyspawany kawałek blachy. Elementy mocujące stosuje się na złączach (zakładach) i na krawędziach pasów geowłókniny lub geotkaniny.

## 3. SPRZĘT WYKONAWCY

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,



- płyta wibracyjna,
- zagęszczarka płytowa i punktowa,

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodziec przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

##### **5.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH**

###### **5.1.1. DOKUMENTACJA TERENU PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaże ją Inżynierowi. Dokumentacja

inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

#### 5.1.2. ROBOTY GEODEZYJNE

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999. Należy wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu.

#### 5.1.3. PRACE GEOTECHNICZNE

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25

#### 5.1.4. OCZYSZCZENIE I PRZYGOTOWANIE TERENU

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- sunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź

zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

#### 5.1.5. WYKOPY PRÓBNE

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidoczniionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego

#### 5.2. PODŁOŻE

Dno wykopu pod obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie Dokumentacją Projektową.

Podłoże gruntowe rodzime powinno być dogęszczone do  $I_s \geq 0,97$  (wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu  $E_2 \geq 60 \text{MPa}$  dla gruntów niespoistych i  $E_2 \geq 30 \text{MPa}$  dla gruntów spoistych). W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy do nich doprowadzić poprzez wykonanie alternatywnie: wymiany gruntu, wzmocnienia podłoża geotkaniną polipropylenową lub/i georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 0,25m.

W przypadku występowania gruntów spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym) i posadowienia bez betonowej warstwy podkładowej, wykop należy pogłębić i wykonać poduszkę z pospółki gr. 30cm zagęszczoną do  $I_s \geq 0,97$  (wymagany moduł odkształcenia wtórnego  $E_2 \geq 60 \text{MPa}$ ), wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$ .

### 5.3. WYKOPY

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

#### 5.3.1. UMOCNIENIE I OCHRONA WYKOPÓW

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 oraz PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej przewiduje się wykonywanie ścian szczelnych. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

#### 5.3.2. WYKOPY NIE OBUDOWANE ZE SKARPAMI

Wykopy nie obudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w iłach i gruntach spoistych o nachyleniu 2:1
- w gruntach mało spoistych (piaski, żwiry, pospółki gliniaste, pyły i lessy) o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników
- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej

#### 5.3.3. ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW PRZED ZALANIEM WODĄ Z OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie obudowy wykopów powinny wystawać co najmniej 20cm ponad przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- wprowadzenie wód z rowów odwadniających do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

#### 5.3.4. ZABEZPIECZENIE PRZED OSUWISKAMI GRUNTU I PRZEBICIAMI WODNYMI

W przypadku, gdy w czasie wykonywania wykopu wystąpiło zagrożenie stateczności skarp lub stateczności budowli, roboty ziemne należy natychmiast przerwać i powiadomić kierownictwo budowy i Inżyniera.

Jeżeli wystąpiły osuwiska lub przebicia wodne (źródło, kurzawka), to należy:

- wstrzymać wykonywanie robót ziemnych, do czasu zbadania występującego zjawiska,
- zabezpieczyć miejsce niebezpieczne przed dostępem osób na obszar zagrożony ruchami gruntu lub zalewane przez wody, a miejsce, w którym wystąpiło przebicie wodne, powinno być niezwłocznie zabezpieczone przed dalszym naruszeniem struktury gruntu; doraźny sposób zabezpieczenia wykopu przed napływem wody z przebicia powinien być niezwłocznie określony przez kierownika robót,
- zawiadomić właściwe organa państwowego nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, państwowego nadzoru budowlanego, inwestora albo generalnego wykonawcy oraz

projektanta w celu zbadania przyczyn zjawiska i niezwłocznego ustalenia sposobu zabezpieczenia wykopu oraz metod dalszego wykonywania robót ziemnych.

Do usunięcia osuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu sposobów ich likwidacji.

#### 5.3.5. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU

Wykopy pod obiekty i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu/rurociągu.

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu - dla wykopu nieobudowanego w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi klina odłamu,

Odkład powinien być uformowany w nasyp o wysokości nie większej jak 2,0m, pochyleniu skarp 1:1,5, i z obustronnym spadkiem korony odkładu 2-5%

#### 5.3.6. WYKOPY Z ODWOZEM UROBKU NA MIEJSCE TYMCZASOWEGO ODKŁADU

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasypania oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.3.7. na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

### 5.3.7. WYKOPY Z ODWOZEM UROBKU NA MIEJSCE STAŁEGO ODKŁADU (SKŁADOWISKO ODPADÓW)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla posadowienia obiektów budowlanych lub rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

### 5.3.8. ZASYPIANIE WYKOPÓW GRUNTEM PRZYWIEZIONYM Z MIEJSCA ODKŁADU TYMCZASOWEGO

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy należy zasypać.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

### 5.3.9. POSTĘPOWANIE W WYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPÓW

W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

### 5.3.10. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Niedopuszczalnym jest pompowanie wody wprost z wykopu.

Na terenach, gdzie występują grunty niespoiste, odwodnienie prowadzić należy w następujący sposób:

- 0,5 m powyżej dna wykopu - odwodnienie powierzchniowe,
- od 0,5 - 1,0 - igłofiltry rozstawione co 2,0 m, 4 zestawy po 100 godzin pracy każdy na 50 m wykopu,
- od 1,0 m do 1,5m- igłofiltry rozstawione co 1,0 m, 8 zestawów po 100 godzin pracy każdy na 50 m wykopu,
- 1,5 m i wyżej - igłofiltry rozstawione co 0,5 m, 8 zestawów po 100 godzin pracy każdy na 25 m wykopu.

Na terenach, gdzie występują grunty spoiste, odwodnienie prowadzić należy w następujący sposób:

- do 1,0 m powyżej dna wykopu - odwodnienie powierzchniowe,
- od 1,0- 2,0 - igłofiltry rozstawione co 2,0 m, 4 zestawy po 100 godzin pracy każdy na 50 m wykopu,
- powyżej 2,0 m - igłofiltry rozstawione co 1,0 m, 8 zestawów po 100 godzin pracy każdy na 50 m wykopu.

W szczególnych przypadkach może zaistnieć zmiana sposobu odwodnienia:

- przy wystąpieniu wyższego poziomu wód gruntowych, poprzez zagęszczenie rozstawu igłofiltrów,
- przy wystąpieniu niższego poziomu wód gruntowych, poprzez rzadsze rozstawienie igłofiltrów lub zastosowanie odwodnienie powierzchniowego.

Do wykonania odwodnienia wykopów niezbędne są następujące roboty:

- roboty przygotowawcze, w tym znalezienie miejsca zrzutu wody z odwodnienia i uzyskanie zgody na zrzut wody z odwodnienia,
- wyznaczenie lokalizacji studni, kolektorów, wylotów zrzutu wody z odwodnienia itp.;
- montaż i demontaż sprzętu odwodnieniowego:
  - \* montaż i demontaż rurociągów tymczasowych,
  - \* montaż i demontaż pomp i agregatów odwodnieniowych,
  - \* obsługę i dozór pomp agregatów,
  - \* konserwację pomp agregatów,
  - \* wykonanie niezbędnych prac remontowych,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

oraz prace towarzyszące:

- koszt zakup i transport mieszanki żwirowo-piaskowej i piasku,
- wykonanie obsypki piaskowych lub żwirowo-piaskowych (o ile jest wymagane),
- zapewnienie zasilania w energię elektryczną,
- zabezpieczenie przed awarią (dodatkowy agregat pompowy, dodatkowe źródło zasilania, stały nadzór),
- kontrola jakości zrzucanej wody (o ile jest wymagana),
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na zrzut wody z odwodnienia (o ile jest wymagane),
- opłaty za korzystanie ze środowiska (o ile są wymagane).

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odwodnieniowych są:

- żwirek filtracyjny,



- piasek filtracyjny,
- igłofiltry,
- kolektory odprowadzające,
- studnie drenażowe.

Roboty związane z odwodnieniem wykopów, prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- pompy przeponowe i szlamowe,
- agregat pompowy do zestawu igłofiltrów,
- agregat prądotwórczy.

#### 5.3.10.1 Rodzaje odwodnienia wykopu

Roboty montażowe projektowanych sieci kanalizacyjnych systemu grawitacyjnego, jak i rurociągów tłocznych, obiektu przepompowni ścieków powinny być prowadzone w wykopach o wilgotności normalnej względnie w wykopach odwodnionych.

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody mogą być stosowane następujące metody odwodnienia:

- igłofiltry – metoda ma zastosowanie w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na zastosowaniu igłofiltrów.
- metoda powierzchniowa - polega na odprowadzeniu wody w miarę pogłębiania wykopu; do jej realizacji wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe,

#### 5.3.10.2 Odwodnienie igłofiltrami

Igłofiltry mogą być :

- wpułkiwane w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki,
- wpułkiwane w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki,
- montowane w rurze obsadowej z obsypką.
- Igłofiltry montowane w rurze obsadowej z obsypką instalować należy w gruncie metodą wpułkiwania za pomocą rur wpułkujących połączonych z pompą do wpułkiwania lub hydrantem. Najwygodniejszymi pompami do wpułkiwania są pompy zanurzeniowe. Wpułkiwanie należy wykonywać rurą wpułkującą, służącą do instalowania igłofiltrów z zastosowaniem obsypki filtracyjnej. Igłofiltry instaluje się w wyznaczonych odstępach w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Przy instalowaniu igłofiltrów należy wykonać następujące czynności:

- podłączyć rurę wpułkującą z pompą do wpułkiwania lub hydrantem przy pomocy węża wpułkującego (Uwaga! Na przedłużenie węży wpułkujących używać węży z PCW zbrojonego),
- postawić pionowo rurę wpułkującą 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru poprzez przytrzymanie jej na linie dźwigu,
- włączyć pompę do wpułkiwania lub odkręcić hydrant,
- w momencie wypływu wody z rury wpułkującej opuścić ją na grunt; prawidłowy przebieg pogrążania rury wpułkującej w grunt charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury (powstaniem źródłiska); przy zaniku źródłiska rurę należy podnieść do poziomu, przy którym ustabilizuje się wypływ wody wokół rury i dopiero z tą chwilą kontynuować wpułkiwanie,
- po wpułkaniu rury wpułkującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia,
- odłączyć wąż wpułkujący od rury wpułkującej (jeżeli z rury wpułkującej po odłączeniu węża wpułkującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu),
- wsypać do rury około pół wiadra osypki,
- wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra,
- wykonać dalszą obsypkę na zaprojektowaną wysokość,
- przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wpułkującą z gruntu; przytrzymanie rury wpułkującej przeprowadza się za pomocą dźwigu (lina zaczepiona o specjalny uchwyt na rurze) lub ręcznie przy pomocy pętli wykonanych z lin konopnych lub pasków klinowych; przy wyciąganiu rury obsadowej należy zwrócić uwagę, aby nie wyciągnąć igłofiltru z osypki.

W przypadku wpułkiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki zamiast wpułkania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wpułkiwanie igłofiltrów.

W przypadku wpułkiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki zamiast wpułkania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wpułkiwanie igłofiltrów oraz nie wykonuje się obsypki (stosowane w gruntach o bardzo dobrej przepuszczalności).

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Należy sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej. Podczas montażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### 5.3.10.3 Układanie i montaż kolektora ssącego

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wpłukanych igłofiltrów, bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu lub ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną w kierunku agregatu.

Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry.

Montaż kolektora ssącego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Dowolną zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane, można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

#### 5.3.10.4 Łączenie igłofiltrów z kolektorem

Zainstalowane w gruncie igłofiltry należy połączyć z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczelek. Uszczelki nałożyć na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru po czym wprowadzić igłofiltr z pierścieniem uszczelniającym do króćca kolektora tak, aby pierścień uszczelniający wtoczył się w króćciec. Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku igłofiltrów posadowionych płytko można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wpłukanych igłofiltrów. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

#### 5.3.10.5 Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króćciec kołnierzowy.

#### 5.3.10.6 Eksploatacja instalacji

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty z zachowaniem szczególnej ostrożności w przypadku możliwości zwiększenia leja depresji do fundamentów pobliskich budynków.

W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontroli pracy instalacji należy dokonywać przy pomocy urządzeń kontrolno-pomiarowych takich jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody. Wodę z wykopu należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji. Należy zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej.

#### 5.3.10.7 Demontaż instalacji

Przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu odwodnienia i wyłączeniu agregatu należy:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć,
- zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą i oczyścić.

Podczas demontażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### 5.3.10.8 Odwodnienie powierzchniowe

Usuwanie wody z wykopu w miarę jego pogłębiania, przy pomocy pomp ustawionych na powierzchni terenu. Pompy powinny czerpać wodę w taki sposób, aby nie pobierać z niej cząstek gruntu i nie powodować jego rozmywania. W tym celu wykonuje się studzienki z rur o średnicy 400-600mm i długości ok. 1,0m. Rurę umieszcza się pionowo w dnie wykopu tak, aby jej górna część służyła za miejsce czerpania wody. Z górnej części rury usuwamy grunt. Jeżeli mamy do czynienia z gruntem drobnoziarnistym należy dolną część rury wypełnić żwirem. Aby polepszyć odbieranie wody z gruntu, do budowy studzienki można użyć rury o ściankach perforowanych. W takim przypadku zaleca się wykonanie filtru na zewnątrz studzienki aby nie dopuścić do zamulenia otworów perforacji

### 5.4. NASYPY, ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty wg pkt. 2.2..

Do formowania zasypek wykopów należy wykorzystać grunty wg pkt. 2.1..

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem, jeśli nie podano inaczej winien wynosić  $I_s \geq 0,97$  (wymagany wtórny moduł odkształcenia: gruntu sypkiego  $E_2 \geq 60\text{MPa}$ , gruntu spoistego  $E_2 \geq 40\text{MPa}$ ).

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo. a warstwy' gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp. Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0.50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych o wskaźniku wodoprzepuszczalności "k" nie mniejszym od 8 m/dobę.

## 5.5. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

### 5.5.1. ROBOTY ZIEMNE DLA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych.

W miejscu występowania nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z dowozu spoza Placu Budowy.

W miejscach wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami ich właścicieli.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża rodzimego nie powinien być mniejszy od  $I_s=0,97$  według próby normalnej Proctora. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### 5.5.1.1 Warunki wykonania podkładu gruntowego (poduszki, wymiany gruntu) pod fundamenty

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie i odbiorze wykopu przez geologa
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25cm
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od  $I_s=0,97$  według próby normalnej Proctora

#### 5.5.1.2 Warunki wykonania podkładu gruntowego pod posadzki

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonywaniem posadzki
- przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą

- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od  $I_s=0,97$  według próby normalnej Proctora

#### 5.5.2. NAWIERZCHNIE DRÓG I CHODNIKÓW

##### 5.5.2.1 Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie

Wykonać korytowanie w gruncie pod nawierzchnie dróg lub jej odtworzenie. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

##### 5.5.2.2 Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów

Wykonać korytowanie o gł. 10cm w gruncie pod nawierzchnie opasek i dość do obiektów.

Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

#### 5.5.3. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

Rajgras angielski	30%
Kostrzewa czerwona	25%
Kostrzewa czerwona	20%
Kostrzewa owcza	10%
Mietlica pospolita	5%
Wiechlina łąkowa	5%
Wiechlina łąkowa	5%

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 – Wymagania Ogólne.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

### 6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### 6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

#### 6.2.1. WYKOPY

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

#### 6.2.2. WYKONANIE PODKŁADÓW I NASYPÓW

Sprawdzeniu podlega:

---

Nazwa zamówienia: „Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”



- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia

#### 6.2.3. ZASYPKI

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- stan wykopu przed zasypaniem
- materiał do zasypki
- grubość i równomierność warstw zasypki
- sposób i jakość zagęszczenia

#### 6.2.4. TOLERANCJE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- $\pm 15\text{cm}$  – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie
- $\pm 2\text{cm}$  – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów
- $\pm 10\%$  – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. W przypadku etapowania robót obmiar będzie prowadzony zgodnie ST-00.00.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

Odbiory robót ziemnych na rurociągach wodociągowych należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy PN-B-10725:1997 (albo PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i prEN 805) oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

### **9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. NORMY**

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Przytoczone normy można zastąpić innym normami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych lub wyrobów.

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU**

### **ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ST-04**

### **ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE**

#### **(kod 45400000-1)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych.

## Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	3
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Zaprawa do tynków cienkowarstwowych.....	4
2.2. Papa asfaltowa.....	5
2.3. Obróbki blacharskie, Rynny i rury spustowe.....	6
2.4. Pozostałe materiały.....	6
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1. Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót.....	7
5.2. Wymagania szczegółowe realizacji robót.....	8
5.2.1. Tynki zewnętrzne.....	8
5.2.2. Roboty dekarские.....	8
5.2.2.1 Wymagania ogólne.....	8
5.2.2.2 Krycie papą.....	9
5.2.2.3 Obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe.....	11
5.2.3. Elewacja.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	12
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	12
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.....	13
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.....	13
6.3.1. Roboty dekarские (pokrycia dachowe).....	13
6.3.2. Tynki.....	14
7. OBMIAR ROBÓT.....	14
8. ODBIÓR ROBÓT.....	14
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9.1. Ogólne wymagania.....	15
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	15
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	16
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	16
10.2. Normy.....	16
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	16

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych w ramach zamówienia w ramach zadania pn: *„Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”*.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

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

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

#### 1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót budowlanych wykończeniowych zbiornika wyrównawczego.

#### 1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami BHP,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- wykonanie gruntowania,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST – 00.00 “Wymagania ogólne”.

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 “Wymagania ogólne”.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych, wykończeniowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

#### 2.1. ZAPRAWA DO TYNKÓW CIENKOWARSTWOWYCH

Do tynków zewnętrznych cienkowarstwowych stosować wyłącznie gotowe systemowe zaprawy tynkarskie wg PN-EN 998-1:2012: jednowarstwowe, mineralne, wytworzone i przygotowane fabrycznie.

## ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

Tynki cienkowarstwowe można nakładać na tradycyjne tynki, które wykańczają murowane ściany, oraz na termoizolacji.

Przygotowanie zaprawy do robót tynkarskich powinno być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu zgodnie z instrukcją producenta.

Stosować system składający się z:

- masy lub zaprawy klejącej do mocowania płyt izolacji termicznej,
- łączników mechanicznych do mocowania płyt izolacji termicznej,
- siatki zbrojącej,
- masy lub zaprawy klejącej do zatapiania siatki,
- środka gruntującego,
- masy lub zaprawy tynkarskiej,
- elementów uzupełniających (listwy cokołowe, profile narożnikowe, listwy kapinosowi itp.),
- silikatowej farby do malowania elewacji

## 2.2. PAPA ASFALTOWA

Do wykonania pokrycia dachu stosować:

- jako warstwę podkładową pokrycia dachu na izolacji termicznej ze styropianu lub wełny mineralnej - papę podkładową termozgrzewalną typu SBS na osnowie z włókninie poliestrowej,
- jako warstwę wierzchnią pokrycia dachu - papę wierzchniego krycia termozgrzewalną typu SBS na osnowie z włókninie poliestrowej lub tkaniny szklanej

Wymagania techniczne:

- gramatura osnowy
  - \* dla pap podkładowych min 100g/m<sup>2</sup>
  - \* dla pap wierzchniego krycia min 250g/m<sup>2</sup>
- grubość
  - \* dla pap podkładowych min 2,5mm ± 0,2mm
  - \* dla pap wierzchniego krycia min. 4,0mm ± 0,2mm



ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

- giętkość w niskiej temperaturze: niedopuszczalne powstawanie pęknięć w temperaturze co najmniej -15°C
- wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej wzdłuż/poprzek, min. 50/50 % ( $\pm 10$ )%
- maksymalna siła rozciągająca (wzdłuż)
  - \* dla pap podkładowych nie mniej niż 600 (-100;+100) N/50mm
  - \* dla pap wierzchniego krycia nie mniej niż 1000 (-200;+200) N/50mm
- maksymalna siła rozciągająca (poprzek)
  - \* dla pap podkładowych nie mniej niż 400 (-100;+100) N/50mm
  - \* dla pap wierzchniego krycia nie mniej niż 800 (-200;+200) N/50mm

### 2.3. OBRÓBKI BLACHARSKIE, RYNNY I RURY SPUSTOWE

Obróbki blacharskie, rynny dachowe i rury spustowe systemowe z blachy ocynkowanej – powlekanej. Uchwyty do rynien i rur spustowych oraz inne akcesoria (narożniki, złączki rynien, denka rynien, trójniki, kolana, wylewki itp.) systemowe. Całość jednego producenta.

### 2.4. POZOSTAŁE MATERIAŁY

- malowanie tynków wewnętrznych - farba emulsyjna,
- obróbki blacharskie - blacha grubości 0,50-0,70mm tytanowo-cynkowa,

## 3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- mieszarka do zapraw,
- agregaty tynkarskie,
- pomocniczy sprzęt tynkarski – rusztowania stojakowe, narzędzia tynkarskie itp.,
- rusztowania;
- oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych wykończeniowych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac betonowych i żelbetowych.

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

## 5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

### 5.2.1. TYNKI ZEWNĘTRZNE

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego.

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10°C do +25°C,
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru,
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej,

Tab. Dopuszczalne odchylenia dla tynków zewnętrznych:

Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m

### 5.2.2. ROBOTY DEKARSKIE

#### 5.2.2.1 Wymagania ogólne

Montaż pokrycia dachu prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta wybranego pokrycia. Przytoczone poniżej wytyczne określają tylko wymagania podstawowe.

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

- do wykonania pokrycia dachowego można przystąpić po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju pokrycia.
- prace dekarские można rozpocząć dopiero po zakończeniu robót budowlanych na powierzchni połaci dachowej, na które będą wyprowadzone (wywijane) warstwy pokrycia, osadzeniu klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych itp.
- przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić geometrię dachu. W przypadku połaci prostokątnych należy zmierzyć przekątne połaci, które powinny być sobie równe. Linia okapu jest linią kierunkową montażu i w związku z tym wymusza kierunek układania arkuszy.
- określić ewentualne przerwy dylatacyjne
- w oparciu o dokonane ustalenia precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów pokrycia papy na powierzchni dachu.

Przed rozpoczęciem montażu pokrycia dachu należy wykonać obróbki blacharskie oraz zamocować haki rynnowe itp.

Nie należy prowadzić prac dekarских na dachach o zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, a także podczas opadów atmosferycznych lub silnego wiatru.

#### 5.2.2.2 Krycie papą

- prace dekarские z użyciem pap zgrzewalnych można wykonywać w temperaturze:
  - \* nie niższej niż 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS,
  - \* nie niższej niż +5°C w przypadku pap oksydowanych.
- papa przed użyciem powinna być przez min. 24 godz. przechowywana w temperaturze ok. +20°C i wynoszona na dach bezpośrednio przed układaniem.
- roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynien, haków i innego oprzyrządowania, oraz od wstępnego wykonania z papy podkładowej obróbek detali dachowych takich jak ogniomury, kominy, świetliki.
- krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy. Przy nachyleniach dachu do 20% papę należy układać pasami równoległymi do okapu, natomiast przy większym spadku papę układa się pasami prostopadłymi do okapu ze względu na możliwość osuwania się układanych pasów papy podczas ich zgrzewania, co spowodowane jest znaczną masą papy.

## ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

- przed ułożeniem papy rolkę należy rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana w celu rozprostowania i po przymierzeniu z uwzględnieniem zakładów oraz ewentualnym przycięciu, zwinąć ją z dwóch końców do środka.
- zasadnicza operacja układania papy metodą zgrzewania polega na rozgrzewaniu podłoża oraz spodniej strony papy, aż do momentu zauważalnego topienia się masy przy jednoczesnym, powolnym rozwijaniu rolki. O prawidłowym zgrzaniu papy do podłoża świadczy odpowiedni wypływ masy, który powinien wynosić od 5 do 10mm na całej długości pasa zgrzewanej papy. Brak wypływu lub wypływ nierównomierny świadczy o nieprawidłowym zgrzaniu papy z podłożem.
- kolejne pasy papy należy łączyć ze sobą na zakład wzdłużny (fabrycznie przygotowany) o szerokości 8-10cm i poprzeczny o szerokości 12-15cm. Miejsca zakładów poprzecznych na całej ich szerokości należy podgrzać palnikiem i docisnąć szpachelką w celu wgniecenia posypki. Zakłady powinny się wykonywać ze szczególną starannością, zgodnie z kierunkiem spływu wody oraz zgodnie z kierunkiem wiatrów wiejących w danej okolicy. Po ułożeniu kilku rolek i wystudzeniu pokrycia należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów na zakładach. Miejsca źle zgrzane trzeba po odchyleniu papy podgrzać i ponownie skleić. Miejsca wypływu masy bitumicznej zaleca się posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki.
- pasy papy powinny być tak rozmieszczone, aby zakłady zarówno poprzeczne jak i wzdłużne nie pokrywały się. Pasy papy nawierzchniowej należy przesunąć względem papy podkładowej o połowę szerokości rolki. Aby uniknąć zgrubień na zakładach zaleca się odcięcie pod kątem 45% narożnika z każdego pasa znajdującego się na spodzie zakładu.
- papy zgrzewalne oksydowane na wkładce z welonu szklanego mogą stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowym pokryciu dachowym.
- na podłożach z płyt izolacji termicznej (wełna, styropian) na pierwszą warstwę pokrycia należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie tj. papę na wkładce z tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej.
- możliwe jest w ramach jednego pokrycia łączenie pap z asfaltu modyfikowanego i oksydowanego,
- dopuszczalne jest również łączenie pap na różnych osnowach,

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

- obróbki kątowe kominów, attyk, ogniomurów oraz innych elementów wyprowadzonych ponad powierzchnię dachu powinny być wykonane w układzie dwuwarstwowym, przy czym nie należy ich wykonywać z papy zgrzewalnych oksydowanych na osnowie z welonu z włókien szklanych,
- papy asfaltowe na osnowie z welonu z włókien szklanych w pokryciach wielowarstwowym mogą być stosowane tylko na jedną z warstw,

## 5.2.2.3 Obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe

Obróbki blacharskie - roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C, nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny mocować do łąty uchwytami rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50cm. Łączenie rynien w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm lub wg wytycznych producenta.

Rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3m. Połączenia poziome rur spustowych na zakład o szerokości 40mm lub wg wytycznych producenta.

## 5.2.3. ELEWACJA

Elewację wykonać z fabrycznie przygotowanych tynków mineralnych cienkowarstwowym, barwionych w masie.

W skład elewacji wchodzi:

## 1. Termoizolacja

Izolację termiczną pod elewację wykonać wg ST- Roboty izolacyjne.

## 2. Warstwa zbrojąca

Wykonanie warstwy zbrojącej w przeciętnych warunkach temperatury i wilgotności powietrza powinno odbywać się po czasie min. 24h. Przykleić siatkę zbrojącą z włókna szklanego do styropianu poprzez wtopienie za pomocą zaprawy klejowo-szpachlowej. Siatkę (z zachowaniem łączenia na zakład min. 50mm) nakładać na świeżą zaprawę, a następnie nanosić drugą warstwę zaprawy grubości ok. 1mm i równo zagładzać powierzchnię, tak by siatka przestała być widoczna.

Na wysokości dolnej kondygnacji oraz nad otworami zaleca się nałożyć podwójną warstwę siatki. Krawędzie cokołów oraz ewentualnych dylatacji zabezpieczone listwami cokołowymi, wszystkie wypukłe

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

naroża budynku i otworów wzmacniać specjalnymi kątownikami z siatką lub dodatkowymi kątownikami. Elementy wzmacniające krawędzie aluminiowymi albo ze stali nierdzewnej.

Świeże zabrudzenia zaprawą zmywać wodą, a stwardniałe można usuwać tylko mechanicznie.

Warstwę zbrojącą pomalować środkiem gruntującym.

### 3. Warstwa wykończeniowa

Po całkowitym wyschnięciu warstwy zbrojącej można przystąpić do wykonania tynku. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej, tynk wykonać jako mineralny o grubości min. 2mm i o fakturze „baranek”.

Prace prowadzić z zastosowaniem odpowiednich rusztowań, bezpiecznie zakotwionych do ścian budynku. Należy naprawić wszystkie uszkodzenia budynku, powstałe podczas robót oraz demontażu rusztowań.

Prace prowadzić w zakresie temperatur od +5<sup>0</sup> C do +30<sup>0</sup> C.

Ewentualne dylatacje wypełnić: trwale plastyczną masą lub uszczelką z impregnowanej pianki albo analogiczną.

Izolację termiczną ścian poniżej poziomu terenu zabezpieczyć folią wg kubełkową wg ST- Roboty izolacyjne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- Kontrola i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

## 6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### 6.3.1. ROBOTY DEKARSKIE (POKRYCIA DACHOWE)

Zakres kontroli:

- sprawdzenie prostoliniowości rzędów pokrycia dachowego oraz prawidłowości krycia okapów, kalenic.
- montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

Kontroli podlega dodatkowo:

- sprawdzenie elementów pokrycia pod względem ich wykonania (brak pęknięć, jednolita barwa, równe wymiary itp.),
- sprawdzenie obróbek blacharskich dostosowanych do przyjętego systemu krycia,
- rynny, rury spustowe i akcesoria,
- łąty drewniane - nasyczone środkami impregnacyjnymi.



### 6.3.2. TYNKI

Powierzchnie tynków powinny tworzyć płaszczyzny pionowe i poziome, dopuszczalne odchylenia inny się mieścić w granicach normy.

Krawędzie przecięcia powierzchni otynkowanych powinny być prostoliniowe.

Niedopuszczalne są wykwity, zacieki, odstawanie, odparzenia i pęcherze spowodowane niedostateczną przyczepnością tynku do podłoża.

Kontroli podlega dodatkowo:

- wapno gaszone - nie może zawierać rozpuszczonych siarczków i chlorków,
- wapno hydratyzowane - należy zamoczyć min. 24 godz. przed tynkowaniem,
- cement portlandzki - nie może zawierać grudek,
- kruszywo - bez domieszek organicznych,
- gips palony - nie zwietrzały - czyli bez grudek, suchy, bez zanieczyszczeń,
- woda - jak przeznaczona do picia,
- sprawdzenie przydatności gotowych mieszanek klejowych i tynkarskich,
- sprawdzenie parametrów jakościowych płytek okładzinowych, takich jak: stopień twardości, ścieralność, mrozoodporność, odporność na środowisko agresywne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. W przypadku etapowania robót obmiar będzie prowadzony zgodnie ST-00.00.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

### 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania robót wykończeniowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- wykonanie robót objętych przedmiotową STWiORB,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,

- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. NORMY

- PN-EN 13914-1:2005 Projektowanie, przygotowanie i zastosowanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych. Tynki zewnętrzne
- PN-EN 15824:2010 Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

Przytoczone normy można zastąpić innym normami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych lub wyrobów.

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

---

- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Świadectwa dopuszczenia Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).
- Instrukcja ITB 334/2002 dotycząca bezspoinowych systemów ocieplania ścian (BSO),
- ZUAT 15/V.03/2003 „Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej” - Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r
- ZUAT 15/V.01/1997 – „Tworzywowe łączniki do mocowania termoizolacji” – Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 1997 r.
- ZUAT 15/V.07/2003 – „łączniki do mocowania izolacji termicznej uformowanej w płyty” – Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003r

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU**

### **ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ST-05**

### **ROBOTY IZOLACYJNE**

**(kod 45320000-6)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45320000-6 – Roboty izolacyjne

## Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	4
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. MATERIAŁY.....	5
2.1. Wymagania dodatkowe.....	6
2.2. Materiały do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.....	6
2.2.1. Roztwór do gruntowania.....	6
2.2.2. Materiał do bitumicznych izolacji powłokowych.....	6
2.2.3. Folia izolacyjna-ochronna.....	6
2.2.4. Posypka krystalizująca.....	7
2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu.....	7
2.3.1. Materiał do wykonania warstwy szepnej.....	8
2.3.1.1 Opis.....	8
2.3.1.2 Parametry techniczne.....	8
2.3.2. Materiały do zabezpieczenia betonu.....	8
2.3.2.1 Opis.....	8
2.3.2.2 Parametry techniczne.....	8
2.4. Materiały do izolacji termicznych.....	9
2.4.1. Styropian.....	9
3. SPRZĘT.....	9
4. TRANSPORT.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1. Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót.....	10
5.2. Wymagania szczegółowe realizacji robót.....	10
5.2.1. Przygotowanie powierzchni.....	10
5.2.2. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.....	11
5.2.2.1 Przygotowanie podkładu.....	11
5.2.2.2 Izolacja pozioma z posypki krystalizującej.....	11
5.2.2.3 Izolacja pionowa powłokowa.....	11
5.2.2.4 Izolacja z folii kubełkowej.....	12
5.2.3. Izolacje termiczne.....	12
5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu.....	12
5.2.4.1 Zasady wykonywania robót.....	12
5.2.4.2 Przygotowanie podłoża betonowego.....	13
5.2.4.3 Nałożenie warstwy szepnej.....	14
5.2.4.4 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda tradycyjna ręczna.....	14
5.2.4.5 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda natryskowa.....	15
5.2.4.6 Pielęgnacja.....	15
5.2.4.7 Warunki atmosferyczne.....	15
5.2.4.8 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.....	16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	16
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.....	16
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.....	17

6.3.1. Materiały izolacyjne.....	17
6.3.2. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, zabezpieczenia antykorozyjne betonu.....	17
7. OBMIAR ROBÓT.....	18
8. ODBIÓR ROBÓT.....	18
8.1. Odbiór robót izolacyjnych.....	19
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	19
9.1. Ogólne wymagania.....	19
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	19
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	20
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	20
10.2. Normy.....	20
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	21

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych w ramach zamówienia w ramach zadania pn: *„Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”*.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

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

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

#### 1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót izolacyjnych zbiornika wyrównawczego.

#### 1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze,
- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań oraz prace towarzyszące,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST – 00.00 “Wymagania ogólne”.



## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom

przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

## 2.1. WYMAGANIA DODATKOWE

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały (szczególnie termoizolację ze styropianu) i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należyłą przyczepność do sklejanых materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB,

## 2.2. MATERIAŁY DO IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWYCH I PRZECIWWODNYCH

### 2.2.1. ROZTWÓR DO GRUNTOWANIA

Do gruntowania pod wszystkie typy powłok bitumicznych stosować dyspersję bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1.

Do gruntowania pod powłokę z płynnej folii stosować grunt zgodnie z instrukcją producenta.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

### 2.2.2. MATERIAŁ DO BITUMICZNYCH IZOLACJI POWŁOKOWYCH

- do izolacji powłokowych typu lekkiego (powyżej zwierciadła wody gruntowej) stosować dyspersję bitumiczną (kauczukowo-asfaltową).
- do izolacji powłokowych typu średniego i ciężkiego (poniżej zwierciadła wody gruntowej) stosować masy kauczukowo-asfaltowe typu KMB lub dwuskładnikowe dyspersyjne masy kauczukowo-asfaltowe.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

### 2.2.3. FOLIA IZOLACYJNA-OCHRONNA

Do zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi pionowej izolacji termicznej ścian poniżej poziomu terenu stosować folie tzw. kubełkowe z HDPE gr.  $\geq 1,00$ mm. Stanowi ona jednocześnie drenaż i wentylację dla pionowych ścian fundamentowych. Folia spełni powyższe zadanie tylko wtedy, gdy zastosuje się listwy wykańczające, tak aby ewentualna wilgoć mogła znaleźć ujście i aby możliwy był ruch powietrza pomiędzy kubełkami na folii.

Wymagania techniczne:

- wysokość wytłoczeń min. 8mm
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 150 \text{ kN/mm}^2$ ,
- wodoszczelność - wodoszczelna przy 2 kPa,

#### 2.2.4. POSYPKA KRYSTALIZUJĄCA

Krystaliczna posypka uszczelniająca to cementowa, aktywna chemicznie cienkowarstwowa zaprawa. Jej składniki, które na skutek reakcji z wilgocią/wodą krystalizują w porach i kapilarach, tworzą długie i wąskie kryształy, co powoduje, że powierzchnia nie przepuszcza wody, przy jednoczesnym zachowaniu paroprzepuszczalności (wraz z upływem czasu paroprzepuszczalność elementu będzie jednak maleć). Wymagania stawiane krystalicznym zaprawom uszczelniającym podaje ZUAT-15/VI.21/2005 „Wyroby do uszczelniania betonów i zapraw cementowych krystalizacją węglaną” (Tabela 1).

Właściwości produktu:

- penetracja betonu min. 5 cm,
- wodoszczelność  $\geq 50\text{m}$  słupa wody,
- odporność na wodę o agresywności XA1 i XA2

#### 2.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

Zgodnie z PN-82/B-01801 podstawową ochroną betonu przed korozją jest tzw. ochrona materiałowo-strukturalna polegająca na zwiększeniu odporności betonu na działanie środowisk agresywnych poprzez dobór składu oraz struktury betonu w procesie wykonywania konstrukcji. Oznacza to przyjęcie dla konstrukcji betonowych mających kontakt z wodą technologiczną betonu klasy C30/37 zaprojektowanego dla klasy ekspozycji XC3.

Elementy lub fragmenty konstrukcji o klasie ekspozycji XC3 będą dodatkowo posiadały zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ochrony powierzchniowej eliminującej dostęp czynników agresywnych do konstrukcji zgodnie z PN-82/B-01801 oraz Instrukcją ITB nr 453/2009. Aplikacje do wykonania powyższego zabezpieczenia są wyprawami lub powłokami typu mineralnego modyfikowane mikrokrzemionką.

Materiałami stosowanymi w ramach zabezpieczenia powierzchni konstrukcji betonowych, żelbetowych, sprężonych oraz murowych obciążonych chemicznie są:

- materiał do wykonania warstwy szczepnej,
- materiał do zabezpieczenia powierzchni.

Wybór materiałów do naprawy powierzchni betonu powinien nastąpić na podstawie projektu technologicznego sporządzonego przez Wykonawcę robót i podlegającego akceptacji Inżyniera. Zalecany jest system mineralny opisany poniżej.

### 2.3.1. MATERIAŁ DO WYKONANIA WARSTWY SZCZEPNEJ

#### 2.3.1.1 Opis

Jednoskładnikowa zaprawa do wykonywania warstwy szczepnej podczas napraw istniejących oraz zabezpieczenia antykorozyjnego na nowych powierzchniach.

#### 2.3.1.2 Parametry techniczne

- uziarnienie do 0,5mm
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 35,0$  MPa wg PN-EN 1015-11,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach metodą „pull off”  $\geq 2$ MPa wg PN-EN 1542/Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6,

### 2.3.2. MATERIAŁY DO ZABEZPIECZENIA BETONU

#### 2.3.2.1 Opis

Jedno lub dwuskładnikowa, mineralna cienko lub grubowarstwowa zaprawa modyfikowana mikrokrzemionką przeznaczona do wykonywania powłok ochronnych oraz renowacji i napraw betonu w zbiornikach przeznaczonych na wodę do spożycia.

#### 2.3.2.2 Parametry techniczne

- frakcja uziarnienia do 2mm
- klasa ekspozycji XC1-XC4 wg PN-EN 206-1,
- nie zawiera dodatków organicznych
- spełnia wymagania dla zaprawy klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3,
- niska nasiąkliwość
- niska kurczliwość
- wysoka odporność na hydrolizę
- dopuszczenie higieniczne do stosowania w obszarze wody i żywności
- przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 1,5$ MPa wg PN-EN 1542:2000
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 45$ MPa wg PN-EN 12190:2000
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  $\geq 7$ MPa wg PN-B 04500:1985
- porowatość całkowita  $\leq 10\%$

Zalecana grubość warstwy:

- grubość warstwy od 10 do 30mm

## 2.4. MATERIAŁY DO IZOLACJI TERMICZNYCH

### 2.4.1. STYROPIAN

- styropian ekspandowany EPS70-040 i EPS100-038 wg PN-EN 13163:2013-05

## 3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy o ładowności 5-10t,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem o udźwigu 1,0t.

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

### 5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

#### 5.2.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Powierzchnie pod izolacje winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobatkach technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m<sup>2</sup> powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm<sup>2</sup>. Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm<sup>2</sup>,
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Styropian winien być układany szczególnie starannie. Wskazane jest układanie warstwy izolacyjnej w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków ok. 20cm.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

## 5.2.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE

### 5.2.2.1 Przygotowanie podkładu

- podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia,
- powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, szorstka, czysta i odpylona,
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- pod izolacje elementów posadowionych na podłożu gruntowym wykonać warstwę podkładową gr. 10cm z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej)

### 5.2.2.2 Izolacja pozioma z posypki krystalizującej

Powłokę wykonać przez rozsypane posypki krystalizującej w ilości zgodnej z kartami technicznymi producenta bezpośrednio przed wylaniem betonu.

Dopuszczalna przerwa w ciągłości posypki to 5cm. Nieciągłości mogą się pojawić pod prętami umieszczonymi kilkanaście centymetrów nad posypywaną powierzchnią oraz pod podkładkami podtrzymującymi pręty. Przed wykonaniem posypywania korzystnie jest mieć nawilżony podkład betonowy, co stabilizuje proszek na powierzchni płyty w momencie posypania. Ewentualne kałuże wody należy usunąć z podłoża (urządzeniem stosownym do ilości wody). Posypkę wykonać przy użyciu sit o średnicy około 40cm z siatką o oczku 2 na 2mm. Przed rozpoczęciem sypania należy podzielić powierzchnię na obszary, gdzie na każdy taki obszar będzie rozsypany jeden worek 25kg produktu. Po rozsypaniu sitami należy zmieść produkt z górnej siatki oraz wstrząsnąć wibratorem zbrojenie, aby zminimalizować straty materiału.

Bezpośrednio po posypaniu układać płytę betonową. Najlepiej wylewać beton w ruchu ciągłym to jest z przerwami nie większymi niż 60 minut na danym fragmencie płyty. Beton należy wylewać bez bezpośredniego uderzania strumieniem w posypaną powierzchnię, to jest przez kawałek pomocniczej siatki (np. ułożonej na dolnej warstwie zbrojenia), z której beton spłynie na posypkę. Siatka ta może być wykonana z prętów średnicy 10 mm i wielkości oczka 15mm, a rozmiar siatki powinien być taki, aby łatwo było trafić weń strumieniem betonu np. 60 x 60cm. Następnie wylot rury pompy betonu można przesuwając na wstępnie wylaną warstwę 20 lub 30 cm świeżego betonu nad dolną siatką.

#### 5.2.2.3 Izolacja pionowa powłokowa

Powłoki bitumiczne nakładać pędzlem, a przypadku izolacyjnych mas szpachlowych szpachlą stalową. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

#### 5.2.2.4 Izolacja z folii kubełkowej

Folię kubełkową łączyć na zakład min. 20cm lub 7 wypukłości. Do ściany należy przybijać stroną wypukłą za pomocą gwoździ do betonu z podkładkami w odległości ok. 30cm. Folia spełni swoje zadanie tylko wtedy, gdy zastosuje się listwy wykańczające, tak aby ewentualna wilgoć mogła znaleźć ujście i aby możliwy był ruch powietrza pomiędzy kubełkami na folii.

#### 5.2.3. IZOLACJE TERMICZNE

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym. Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie.

Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Przesunięcie styków winno wynosić ok. 20cm. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić ok. 20cm.

W czasie przerw w pracy wbudowane materiały izolacji termicznych należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

Płyty styropianowe kleić:

- do ścian poniżej poziomu terenu projektowanego za pomocą dyspersji bitumicznej będącej jednocześnie izolacją pionową,
- do ścian powyżej za pomocą kleju do styropianu,
- do płyty stropodachu za pomocą dyspersji bitumicznej będącej jednocześnie paroizolacją.

Po związaniu zaprawy (po ok. 2 dniach), płyty można szlifować papierem ściernym i przystąpić do koniecznego, dodatkowego mocowania łącznikami mechanicznymi (kołkami z tworzywa sztucznego - wymiary). Ilość i rozmieszczenie kołków zgodnie z wytycznymi producenta systemu ocieplenia łączników lecz nie mniej niż 4 szt./m<sup>2</sup>, w partiach krawędziowych nie mniej niż 6 szt./m<sup>2</sup>. Długość zakotwienia łączników w murze powinna wynosić min. 80mm.



#### 5.2.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

UWAGA: szczegóły dotyczące technologii przygotowania i nanoszenia aplikacji wraz z przeszkoleniem zaleca się uzgodnić z producentem systemu, oraz powinny być zgodne z kartami katalogowymi !

##### 5.2.4.1 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie warstwy szepnej,
- aplikacja materiału antykorozyjnego,
- pielęgnacja, roboty wykończeniowe.

##### 5.2.4.2 Przygotowanie podłoża betonowego

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się aplikację zaprawy:

- podłoże wytrzymałe – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m<sup>2</sup> powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5N/mm<sup>2</sup>. Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm<sup>2</sup>.
- podłoże czyste – powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże uszorstnione – brak szlamu cementowego i gładzi poszalunkowej, „otwarta” struktura betonu – (szkielet ziarnowy) na głębokość minimum 3,0mm. W przypadku powierzchni zatartych na gładko należy je uszorstnić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie) lub hydrodynamiczną (natryskiwanie strugą wody pod wysokim ciśnieniem),

ewentualne nierówności i ubytki o głębokości wymagają dodatkowego wypełnienia systemową zaprawą siarczanoodporną do wypełniania ubytków warstwą grubości do 50mm,

drobnych porów i raków (do 3mm) nie trzeba zamykać,

- podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą wypraw mineralnych powinno być zwilżone wodą do stopnia matowo-wilgotnego– powierzchnia betonu powinna być jednolicie zwilżona, ciemna i matowa, tzn. przez minimum 30 minut powierzchnia pozostaje ciemna od wilgoci – w tym czasie nie pojawiają się jasne plamy i przebarwienia. Podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą wypraw polimerowo-silikatowych powinno być suche,

ale nie wymaga badania wilgotności resztkowej. Podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą żywic epoksydowych powinno być suche i wymaga badania wilgotności resztkowej.

Wymagania dotyczące przygotowania stali zbrojeniowej:

- brak odkrytego zbrojenia

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z naprawianym podłożem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie gładzi poszalunkowej i słabo związanych warstw betonu,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody,
- zwilżanie podłoża w celu uzyskania wymaganej wilgotności pod aplikację zaprawy mineralnej.
- wykonanie warstwy szepnej. Warstwa szepna wymagana jest tylko przy aplikacji ręcznej

#### 5.2.4.3 Nałożenie warstwy szepnej

Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże należy zwilżyć czystą wodą aż do uzyskania matowo wilgotnej powierzchni, tzn. przez min 30 minut powierzchnia powinna być ciemna od wilgoci – w tym czasie nie mogą pojawić się jasne plamy i przebarwienia. Zaprawę nanosić pędzlem np. ławkowcem. Na świeżą warstwę szepną nakładać zaprawę powłoki antykorozyjnej. Temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Wielkość powierzchni, na której wykonuje się warstwę szepną powinna być tak dobrana, aby materiał warstwy szepnej nie związał przed nałożeniem zaprawy antykorozyjnej (obowiązuje zasada „świeże na świeże”). W przypadku wyschnięcia warstwy szepnej należy materiał usunąć i ponownie nanieść warstwę szepną przed nakładaniem zaprawy antykorozyjnej.

#### 5.2.4.4 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda tradycyjna ręczna

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych Producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość i jakość wykonywanych napraw.

Zaprawę typu PCC należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne przy użyciu kielni jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed

zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

W przypadku ręcznej metody aplikacji zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szpempnej zgodnie z metodą „świeże na świeże”. Zaprawę należy aplikować na powierzchnię betonu przy pomocy pacy stalowej poprzez mocne dociśnięcie do powierzchni betonu w celu dobrego zagęszczenia. Aplikacja metodą tynkarską (narzut zaprawy kielnią) jest niedopuszczalna.

Po wstępnym związaniu zaprawy, jej powierzchnię można delikatnie zatrzeć pacą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym (nie stosuje się siłowego zacierania „na ostro”). Zacieranie z punktu widzenia jakości izolacji nie jest konieczne.

#### 5.2.4.5 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda natryskowa

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych Producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość i jakość wykonywanych napraw.

Zaprawę typu SPCC należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

Z uwagi na efektywność prac zaleca się aplikację zaprawy metodą suchego lub mokrego natrysku. Zaprawę naprawczą nanosi się wówczas na matowo wilgotne podłoże bez konieczności stosowania warstwy szpempnej.

Po wstępnym związaniu zaprawy, naprawianą powierzchnię można delikatnie zatrzeć pacą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym (nie stosuje się siłowego zacierania „na ostro”), lub pozostawić w postaci nawierzchni o strukturze skóry pomarańczy.

#### 5.2.4.6 Pielęgnacja

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z rozłożeniem, zagęszczeniem i wyrównaniem zaprawy należy chronić powierzchnię przed przedwczesnym wyschnięciem (nasłonecznieniem, wiatrem, wysoką temperaturą) przez co najmniej 7 do 28 dni. Okres pielęgnacji uzależniony jest od temperatury zewnętrznej, wilgotności, grubości warstwy naprawczej oraz kolejnych procesów technologicznych.

Zaleca się bezpośrednio po ułożeniu materiału, zaraz po zatarciu i wykończeniu powierzchni, na „świeży” materiał zastosowanie jednoskładnikowego preparatu do ochrony powierzchniowej w postaci emulsji woskowej z dodatkiem akrylu lub w postaci dyspersji wodnej i okrycie powierzchni wilgotną włókniną.

#### 5.2.4.7 Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania naprawy powierzchniowej betonu powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +30°C,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody - wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac naprawie powierzchniowej betonu Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w karcie technicznej materiałów. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku.

#### 5.2.4.8 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych.

Materiał w stanie sypkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,

- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- kontrola i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

#### 6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

##### 6.3.1. MATERIAŁY IZOLACYJNE

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

### 6.3.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE, ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE BETONU

Odbiór izolacji odbywa się w dwóch etapach:

- odbiory międzyfazowe (częściowe),
- odbiór ostateczny (końcowy).

Kontroli podlega:

1. Dla izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych i zabezpieczeń antykorozyjnych betonu :

- jakość wykonania podkładu pod izolację (wytrzymałość, równość, czystość, wilgotność)
- poprawność spadków podłoża
- poprawność zagruntowania podkładu
- jakość materiałów,
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających itp.
- ciągłości warstwy izolacyjnej,

2. Dla izolacji termicznych:

- odmiana i grubość styropianu,
- odpowiednio zastosowany rodzaj kleju, siatki zbrojącej oraz łączników montażowych.

Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować sprawdzenie:

- ciągłości warstwy izolacyjnej,
- poprawności i dokładności obrobienia: naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,
- rejestracje wszelkich usterek

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany.

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### 8.1. ODBIÓR ROBÓT IZOLACYJNYCH

Powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 -Wymagania ogólne.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

## 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania robót betonowych (w tym podkładów) i żelbetowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
  - badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - przygotowanie podłoża,
  - montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
  - wykonanie robót objętych przedmiotową STWiORB,
  - wykonanie innych niezbędnych prac,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:



- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### 10.2. NORMY

- PN-EN 13163:2013-05 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13967:2012 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13969:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13970:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13984:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14909:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-EN 1504-1 do 10 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje
- PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Odporność na silną agresję chemiczną.
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne.
- Instrukcja ITB nr 453/2009. Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej. ITB Warszawa 2009.
- ZUAT-15/IV.02/2005, „Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.07/2005, „Wyroby bitumiczne rozpuszczalnikowe. Masy asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.18/2005, „Wyroby bitumiczno-mineralne przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/VI.08/99/ITB Wymagania dla środków do impregnacji betonu
- ZUAT-15/VI.11/00/ITB Wymagania dla środków do powierzchniowej hydrofobizacji betonu
- ZUAT-15/VI.05-03/ITB Wymagania wobec powłok ograniczających dostęp agresywnych środowisk
- ZUAT-15/VI.05-4/2001/ITB Wymagania wobec powłok polimerowo-cementowych z wyrobów o zawartości domieszki poniżej 5% masy cementu
- ZUAT-15/VI.05-4/2001/ITB Wymagania wobec powłok polimerowo-cementowych z wyrobów o zawartości domieszki powyżej 5% masy cementu
- ZUAT-15/VI.21/2005/ITB „Wyroby do uszczelniania betonów i zapraw cementowych krystalizacją węglaną”
- ZUAT15/V.03/2003 „Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r
- ZUAT15/V.01/1997 – „Tworzywowe łączniki do mocowania termoizolacji” – Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 1997 r.
- ZUAT T 15/V.07/2003 – „łączniki do mocowania izolacji termicznej uformowanej w płyty” – Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r
- ZUAT – 15/VIII.07/2003 – „Zaprawy klejące i kleje dyspresyjne” – Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2000r.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU**

**ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-06.00**

**ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

**(kod 45223500-1)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

w tym:

45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

## Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.3.1. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	4
1.3.2. Określenia podstawowe.....	6
1.3.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
2. MATERIAŁY.....	7
2.1. Cement.....	7
2.2. Woda zarobowa.....	9
2.3. Kruszywo.....	10
2.3.1. Wymagania ogólne.....	10
2.3.2. Składowanie.....	11
2.4. Domieszki chemiczne do betonów.....	11
2.5. Mieszanka betonowa.....	12
2.5.1. Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej.....	12
2.5.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej.....	13
2.5.3. Ilość cementu i stosunek w/c.....	13
2.5.4. Produkcja mieszanki betonowej.....	14
2.6. Zbrojenie elementów żelbetowych.....	15
2.6.1. Atestowanie i znakowanie stali.....	15
2.6.2. Kontrola stali zbrojeniowej.....	16
2.6.3. Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia.....	16
2.6.4. Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia.....	16
2.6.5. Podkładki dystansowe.....	17
2.7. Deskowanie.....	17
2.8. Uszczelnienie przerw roboczych.....	17
2.9. Profile do rys wymuszonych.....	18
3. SPRZĘT.....	18
4. TRANSPORT.....	19
5. WYKONANIE ROBÓT.....	20
5.1. Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót.....	20
5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót.....	20
5.2.1. Roboty betonowe.....	20
5.2.1.1 Podłoże.....	20
5.2.1.2 Deskowanie elementów żelbetowych.....	21
5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej.....	22
5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej.....	25
5.2.1.5 Przerwy robocze.....	28
5.2.1.6 Uszczelnienie przerw roboczych przy parciu hydrostatycznym.....	29
5.2.1.7 Rysy przeciwskurczone wymuszone.....	29
5.2.1.8 Przejścia szczelne.....	30
5.2.2. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.....	30
5.2.2.1 Temperatura otoczenia.....	30
5.2.2.2 Zabezpieczenie podczas opadów.....	30
5.2.2.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.....	31

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

---

5.2.3. Pielęgnacja betonu.....	31
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	31
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	31
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.....	32
6.3. Wymagania szczegółowe - Badania jakości robót w czasie budowy.....	32
6.3.1. Materiały.....	32
6.3.2. Zasady kontroli montażu zbrojenia.....	32
6.3.3. Zasady kontroli mieszanki betonowej.....	34
6.3.4. Jakość betonu.....	34
6.3.5. Betonowanie.....	34
6.3.6. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.....	35
6.3.7. przerwy robocze.....	36
6.3.8. Elementy stalowe wyposażenia.....	36
7. OBMIAR ROBÓT.....	36
8. ODBIÓR ROBÓT.....	37
8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	37
8.1.2. Odbiór częściowy robót.....	37
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	38
9.1. Ogólne wymagania.....	38
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	38
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	38
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	39
10.2. Normy.....	39
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	40

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w ramach zamówienia pn. „Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

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

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu konstrukcji betonowych zbiornika wyrównawczego.

#### 1.3.1. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji:
  - \* zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
  - \* zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
  - \* roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
  - \* odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
  - \* gruntowanie powierzchni,
  - \* pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,
- prace porządkowe.

### 1.3.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST – 00.00 "Wymagania ogólne".



Beton - (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m<sup>3</sup> wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206:2014 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (oznaczenie pierwszej liczby klasy betonu) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm (oznaczenie drugiej liczby klasy betonu),

Mrozoodporność betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300 wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana), gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,

Wodoszczelność betonu - odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody. W niniejszej Specyfikacji stopnie wodoszczelności np. W2, W4, W6, W8 określono zgodnie z normą wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana)

Odporność korozyjna betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury,

Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,

Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,

Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania

Konstrukcja prefabrykowana – konstrukcja wzniesiona z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych

Szczelina dylatacyjna - celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie elementu żelbetowego,

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm,

W/C – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym,

Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu,

Rusztowania robocze – pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu,

Deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

### 1.3.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

### 2.1. CEMENT

#### Rodzaje cementu

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V wg PN-EN 197-1:2012.

Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym. Wymagania te spełniają m.in. cementy hutnicze klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 typu CEM IIIA i CEM IIIB o niskim cieple hydratacji (LH) oznaczone jako N-LH/HSR/NA, lub L-LH/SR/NA.

Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

---

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu

Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.
- zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie ).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
  - \* składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
  - \* magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:

- \* magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

## 2.2. WODA ZAROBOWA

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2003.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
  - \* dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500mg/l wody,
  - \* dla betonów zbrojonych - do 1000mg/l wody,
  - \* dla betonów niezbrojonych - do 2000mg/l wody,
- zawartość siarczanów - poniżej 2000mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH) < 1500mg/l wody,
- inne zanieczyszczenia - eliminacja zanieczyszczeń ograniczających czas wiązania i wytrzymałość betonu.

## 2.3. KRUSZYWO

### 2.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otczakowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okrucowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodożądność oraz skurcz.

Fracje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe < 0,125mm,
- frakcje drobne 0/4mm,
- frakcje grube > 4mm.

Do produkcji betonów, prefabrykatów, betonów hydrotechnicznych i innych stosowane są:

- piaski 0/2, 0/4,
- żwiry 2/8, 8/16, 16/31.5, 2/16, 4/16, 16/32, 31.5/63,
- mieszanki 0/8, 0/16, 0/31.5.

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego ostępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- 1/2 odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-EN 206:2014-04. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospótek naturalnych.

### 2.3.2. SKŁADOWANIE

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

### 2.4. DOMIESZKI CHEMICZNE DO BETONÓW

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2 do 6 :2002.

W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,

- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masywnych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,
- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku związania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucone przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,
- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodozadržności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmocnienia gruntów,
- domieszki spęczniające – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,
- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

## 2.5. MIESZANKA BETONOWA

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje:

- C12/15 (klasa ekspozycji X0) – warstwy podkładowe,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC3) –elementy obiektów inżynierskich

Uwaga: obowiązująca norma PN-EN 206:2014 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych.

### 2.5.1. URABIALNOŚĆ I KONSYSTENCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Przy betonie o niskiej nasiąkliwości i wysokiej wodoszczelności szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie urabialnej mieszanki betonowej. Urabialność to podatność do dokładnego wypełniania form przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności i bez pozostawienia w niej nie więcej niż 2% pustek. To normowe określenie trzeba rozszerzyć na cały okres procesu betonowania – od rozpoczęcia produkcji do chwili zagęszczenia w deskowaniu. Urabialność ocenia się według uzyskanych efektów o których świadczą: długość okresu zagęszczania, gładkość uzyskanej powierzchni, dokładność otulenia zbrojenia. Urabialność można regulować konsystencją, ilością zaczynu, ilością zaprawy, kształtem ziaren kruszywa grubego, sumą ilości cementu i innych składników o ziarnach do 0,125mm, ilością plastyfikatora, stosunkiem w/c. Odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

Urabialność i konsystencję należy przyjmować w stosunku do metody transportu mieszanki, rodzaju i kształtu elementu (ściany, przegrody poziome), wymiarów poprzecznych, ilości zbrojenia.

Tolerancje przyjmowanych wartości konsystencji zawiera norma PN-EN 206:2014-04.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10-40mm, czas VeBe 20-30s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40-80mm, czas VeBe 5-20s) dla konstrukcji żelbetowych z ilością zbrojenia powyżej 0,2%.

### 2.5.2. ZAWARTOŚĆ POWIETRZA W MIESZANCE BETONOWEJ

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana należy określić w betonie zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górna granice zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość powiększona o 4 %.

## 2.5.3. ILOŚĆ CEMENTU I STOSUNEK W/C

Ilość cementu i wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy przyjmować w stosunku do przyjętych rodzajów betonów i ich projektowanych właściwości. Dane te, w nawiązaniu do wymagań normy PN-EN 206:2014, przyjmować należy jak w tablicy poniżej.

Minimalne klasy betonu, minimalne ilości cementu oraz maksymalne wartości W/C dla betonów objętych specyfikacją:

Opis	Klasa ekspozycji	Środowisko	Wymagania			
			max w/c	min. zawartość cementu [kg]	min. klasa betonu	min. napowietrzenie [%]
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania	XO	Nieagresywne	-	-	C12/15	-
Korozja wywołana karbonatyzacją	XC1	Suche	0,65	260	C20/25	-
	XC2	Stałe mokre	0,60	280	C25/30	-
	XC3	Umiarkowanie wilgotne	0,55	280	C30/37	-
	XC4	Cyklicznie mokre i suche	0,50	300	C30/37	-
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie	0,55	300	C30/37	-
	XD2	mokre, sporadycznie suche	0,55	300	C30/37	-
	XD3	Cyklicznie mokre i suche	0,45	320	C35/45	-
Agresja mrozowa <sup>1</sup>	XF1	Umiarkowane nasycenie wodą	0,55	300	C30/37	-
	XF2	Umiarkowane nasycenie wodą ze środkiem	0,55	300	C25/30	4,0



## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

	XF3	Silne nasycenie wodą bez środków	0,50	320	C30/37	4,0
	XF4	Silne nasycenie wodą ze środkami odladzającymi	0,45	340	C30/37	4,0
Środowisko agresywne chemicznie <sup>2</sup>	XA1	Słaba agresja chemiczna	0,55	300	C30/37	-
	XA2	Umiarkowana agresja chemiczna	0,50	320	C30/37	-
	XA3	Silna agresja chemiczna	0,45	360	C35/45	-

<sup>1</sup> Kruszywo zgodne z PN-EN 12620:2000, o odpowiedniej odporności na zamrażanie/rozmarzanie.

<sup>2</sup> Przy klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji siarczanowej należy stosować cementy SR lub HSR.

## 2.5.4. PRODUKCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:

- dla cementu +2%,
- dla kruszywa +3%,
- dla wody +2%,
- dla domieszek +2%.

## 2.6. ZBROJENIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

Stal zbrojeniowa klasy B500B wg PN-EN 1992-1-1:2008 (oznaczenia: B-stal do zbrojenia betonu; 500-Re=500MPa; B-klasa ciągliwości). Jej odpowiednikiem wg starej normy PN-B-03264:2002 jest stal klasy A-IIIN. Klasie tej odpowiadają gatunki stali:

- BSt500S,
- BSt500WR,

- B500B.

Dopuszcza się również stosowania stali o ciągliwości C t.j stali gatunku B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy B500B powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 693-2:1998.

Uwaga: wg PN-EN 1992-1-1:2008 nie dopuszcza się stosowania do zbrojenia prętów gładkich o  $Re < 400 \text{MPa}$ !

#### 2.6.1. ATESTOWANIE I ZNAKOWANIE STALI

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm.

Wiązki prętów oraz kręgi stali zbrojeniowej której dotyczy cytowana norma, muszą być oznaczone przynajmniej dwoma przywieszkami metalowymi zawierającymi następujące informacje: znak wytwórcy, średnica nominalna, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Na oznaczenie wyrobów opisanych w PN-ISO 6935-1 i PN-ISO 6935-2 składają się:

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2,
- średnica nominalna w milimetrach,
- gatunek stali.

#### 2.6.2. KONTROLA STALI ZBROJENIOWEJ

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

#### 2.6.3. SKŁADOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ I GOTOWYCH ELEMENTÓW ZBROJENIA

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 2.6.4. PRZYGOTOWANIE I KSZTAŁTOWANIE ZBROJENIA

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),
- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta.

#### 2.6.5. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

#### 2.7. DESKOWANIE

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

## 2.8. USZCZELNIENIE PRZERW ROBOCZYCH

Przerwy robocze pomiędzy elementów konstrukcyjnych zbiorników lub komór narażone na parcie hydrostatyczne uszczelniać za pomocą:

- taśmy pęczniącej bentonitowej lub kauczukowej,
  - \* dopuszczona do kontaktu ze ściekami komunalnymi
  - \* posiada możliwość wielokrotnych cykli pęcznienia i skurczu
  - \* wytrzymałość przy rozciąganiu  $\geq 1\text{N/mm}^2$
  - \* wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 50\%$
  - \* twardość wg Shore'a ok.25
  - \* zwiększenie objętości  $\geq 100\%$
- taśmy z PVC przeznaczonej do uszczelniania przerw roboczych (wiotka lub sztywna z wkładką stalową),
  - \* wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10\text{N/mm}^2$
  - \* wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 300\%$
  - \* twardość wg Shore'a  $\leq 75$
- systemowej blachy pokrytej dwustronnie aktywnym bentonitem.

Uszczelnienie styków elementów prefabrykowanych wg instrukcji producenta.

## 2.9. PROFILE DO RYS WYMUSZONYCH

W ścianach zbiorników monolitycznych osadzić specjalistyczne profile do rys wymuszonych (przeciwskurczowych):

- z rur PVC-P o średnicy ok. 88mm dla ścian o grubości  $\leq 35\text{cm}$ ,
- listwa systemowa z blachy pokrytej dwustronnie aktywnym bentonitem

## 3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żurawie na podwoziu samochodowym
- betonomieszarki samochodowe  $6-8\text{m}^3$
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności  $45\div 60\text{ m}^3/\text{h}$

- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom żurawie wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZI oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- betoniarki samochodowe 6÷8 m<sup>3</sup>

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruzkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90min przy temperaturze otoczenia + 15°C
- 70min przy temperaturze otoczenia + 20°C
- 30min przy temperaturze otoczenia + 30°C

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Prefabrykaty: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### **5.2. WARUNKI SZCZEGÓLNE REALIZACJI ROBÓT**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania

prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi lub inżynierskimi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

#### 5.2.1. ROBOTY BETONOWE

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z normami: PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 13670:2011 oraz wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

##### 5.2.1.1 Podłoże

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe płyty fundamentowe itp. należy wykonywać na uprzednio ułożonej betonowej warstwie podkładowej gr. min. 10cm wykonanej z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej). W przypadku wykonania na warstwie podkładowej izolacji poziomej należy ją zabezpieczyć przed uszkodzeniami w trakcie robót budowlano-montażowych za pomocą warstwy ochronnej gr. 5cm z betonu j/w. Warstwy tej można nie wykonywać w przypadku niedużych elementów w których podczas montażu zbrojenia trudno jest uszkodzić izolację.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

##### 5.2.1.2 Deskowanie elementów żelbetowych

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanymi klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowieńiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m<sup>2</sup>,

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Deskowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

#### 5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny być zgodne z wymaganiami norm określonych w punkcie 2.6.1. niniejszej ST.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pręty ucinąć z dokładnością do 1cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008 przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $\phi \leq 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $\phi > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.



## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-EN 10080. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, w przypadku ścian wymóg ten dotyczy jednej strony deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Przyjmując jako  $\phi$  - średnica prętów,  $d_g$  - maksymalny wymiar ziaren kruszywa, odległości  $s$  między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności:

$$s \geq \begin{cases} \phi \\ 20\text{mm} \\ d_g + 5\text{mm} \end{cases}$$

Grubość otuliny zbrojenia należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Uwaga: zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008 otulina zbrojenia jest najmniejszą odległością pomiędzy powierzchnią zbrojenia (włączając połączenia, strzemiona, zbrojenie powierzchniowe) i powierzchnią betonu!

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek dystansowych powinna wynosić:

- podkładki punktowe dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) co 50cm, dla  $\geq\phi 16$  co 70cm,
- podkładki liniowe dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) dla  $\leq\phi 6$  co 50cm, dla  $\phi 8$ -  $\phi 14$  co 70cm, dla  $\geq\phi 16$  co 100cm,

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatych nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów. Podkładki o przekroju poprzecznym trapezu z siodełkami w górnej części służą do zbrojenia stropów i belek. Podkładki o przekroju poprzecznym trójkątnym o różnej wysokości boków, kształcie podłużnym prostoliniowym lub węzowatym wykonane są w odcinkach o długości 10-50cm. Tego typu podkładki powodują małe naciski na deskowanie, są łatwe w układaniu oraz mają dużą skuteczność przy pęknięciu poprzecznym. Mogą być układane pod zbrojeniem lub mocowane do niego drutem wiązałkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy systemowych liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt indywidualnie wykonanych „kozyń” lub wykonanych fabrycznie „węży”.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Pręty łączyć w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej, na zakład drutem wiązałkowym, lub za pomocą spawania (spoiną jednostronną grubości  $0,3\phi$  długości min.  $100\phi$ ). Odległość w świetle

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

prętów łączonych nie powinna być mniejsza niż  $2\phi$  i 20mm. Skrzyżowania prętów łączyć w ilości min. 30% za pomocą drutu wiązałkowego lub spawania.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami Dokumentacji Projektowej i obowiązującymi normami pod względem:

- usytuowania,
- otuliny,
- kształtów prętów
- ilości lub rozstawu prętów.

#### 5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień itp.
- wykonanie zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowania
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliva cementowego oraz powleczone warstwą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową;
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania,
- w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, włazy, drabiny, stopnie złazowe itp. Elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami wklejanymi.
- przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane: data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli, wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki

betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora wykonywać wg pkt. 5.2.1.5.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- odpowiedziano długiemu pozostawieniu betonu w szalunkach
- polewanie lub spryskiwanie wodą o temperaturze zbliżonej do temperatury betonu, aby nie doprowadzić do szoku termicznego,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- na poziomych powierzchniach (płyty denne, płyty fundamentowe) wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm – tzw „biała wanna”,
- przy temperaturze poniżej +5 °C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spaść poniżej 0°C dopóki beton nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporny na zamarzanie bez uszkodzeń ( $f_c \geq 5\text{MPa}$ ).

Czas trwania pielęgnacji i jej sposoby określone są w normie PN-EN 13670:2011 i uzależnione są od klasy pielęgnacji, która powinna być zawarta w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2.1.5 Przerwy robocze

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na sekcje-bloki betonowania.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliva cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odstonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszanki wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne,
- ręczne czyszczenie szczotkami drucianymi itp.

Powierzchnię przerwy roboczej należy zwilżyć wodą, tak aby beton był trwale wilgotny. Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową:

- z zaczynu cementowego w elementach drobnowymiarowych lub płytach
- z betonu łącznikowego gr. ok. 30cm o maksymalnym wymiarze ziarna  $\leq 8\text{mm}$  i konsystencji ciekłej w elementach pionowych np. ścianach.

Jeżeli w przerwach roboczych nie przewidziano uszczelnienia przeciw parciu hydrostatycznemu wykonanego z taśm typu PVC, to zaleca się stosować systemowe szalunki tracone z siatki ciągnionej lub podobne, pozwalające na przepuszczeniu prętów zbrojeniowych. Tego typu siatki nie wymagają klasycznego zamknięcia „szalunkiem” między prętami, po oczyszczeniu z nadmiaru betonu zapewniają dużą przyczepność między „starym” i „nowym” betonem. Ewentualne uszczelnienie styku

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

przeciw parciu hydrostatycznemu z taśmy pęczniającej, można również stosować systemową siatkę z poprzecznie osadzoną blachą pokrytą dwustronnie bentonitem.

## 5.2.1.6 Uszczelnienie przerw roboczych przy parciu hydrostatycznym

W obiektach podlegających parciu hydrostatycznemu wody gruntowej od zewnątrz, lub ścieków albo wody od wewnątrz, należy stworzyć zamknięty system taśm uszczelniających obiekt w wymagających tego miejscach t.j dylatacjach i przerwach roboczych !

Przyjęty system musi być jednolity.

Taśmy z PVC oraz blachy z bentonitem stabilizować za pomocą systemowych klamer stalowych mocowanych za pomocą drutu wiązałkowego do zbrojenia, rozstaw klamer ok. 0,5m.

Poszczególne odcinki taśm typu PVC łączyć za pomocą zgrzewania-wulkanizacji wg instrukcji producenta, elementy naroże wykonywać z gotowych prefabrykatów producenta.

Poszczególne odcinki blachy z bentonitem łączyć na zakład min. 10cm z zastosowaniem tzw. szyny montażowej z dodatkowymi elementami pęczniającymi. Blachę należy osadzić w betonie na głębokość min. 4cm.

Taśmy pęczniące wymagają otulenia betonem wynoszącym min. 10cm, pomiędzy krawędzią taśmy, a licem betonu. Taśmę przytwierdzać do podłoża gwoździami do betonu długości min 32mm w rozstawie 15cm poprzez uchwyty montażowe lub bezpośrednio przez profil, tak aby wyeliminować pustki powietrzne pomiędzy elementem betonowym, a taśmą. Połączenie poszczególnych odcinków taśmy na zakład boczny długości 5- 10cm.

Taśmy lub blachy zawierające elementy pęczniące należy montować możliwie jak najkrócej przed betonowaniem. Aby uniemożliwić przedwczesne pęcznienie wkładki pęczniającej, należy po ułożeniu chronić ją przed wpływami atmosferycznymi

## 5.2.1.7 Rysy przeciwskurczowe wymuszone

W ścianach zbiorników monolitycznych osadzić profile do rys wymuszonych wg pkt. 2.9.. Rozstaw profili zgodny z Dokumentacją Projektową i powinien być zbliżony do obliczonego ze wzoru

$$L=H/2d$$

H - wysokość ściany

d - grubość ściany

W miejscu osadzenia profili i przewidywanej rysy osadzić w szalunku z obu stron ściany listwy fazujące wys. ok. 20mm osłabiające przekrój ściany.

#### 5.2.1.8 Przejścia szczelne

Przejścia rurowe instalacji w budynkach uszczelnić stosując mankiet uszczelniający. Przed izolowaniem przejście rurowe oczyścić z zabrudzeń i zafuszczeń. Mankiet uszczelniający nałożyć na króciec rury, wokół którego uprzednio naniesiono folię płynną. Mankiet dokładnie docisnąć i ponownie pokryć folią płynną.

W przejściach rurociągów technologicznych przez przegrody podlegających parciu hydrostatycznemu (zbiorniki) należy osadzić tuleje przejść szczelnych. Tuleje przejść szczelnych powinny być wyposażone w zewnętrzny sztywny pierścień uszczelniający wys. min. 10cm lub posiadać wyprofilowanie wydłużające drogę infiltracji i być owinięte taśmą pęczniącą. W trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i tuleję włożyć należy uszczelnienie łańcuchowe (łańcuszek z tworzywa sztucznego, w którym osadzone są śruby). Śruby należy dokręcić, co spowoduje pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia. Stosować wyłącznie łańcuchy ze śrubami i pierścieniami oporowymi wykonanymi ze stali kwasoodpornej.

Rurociągi betonowe o dużych średnicach oraz rurociągi istniejące (do zabetonowania) powinny być osadzone na sztywno i uszczelnione przez owinięcie taśmą pęczniącą.

### 5.2.2. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU

#### 5.2.2.1 Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa.



### 5.2.2.2 Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### 5.2.2.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 5.2.3. PIELĘGNACJA BETONU

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670:2011.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z

PZJ) na Terenie Budowy,

- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

Kontrola i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych norm lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

## 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### 6.3.1. MATERIAŁY

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

### 6.3.2. ZASADY KONTROLI MONTAŻU ZBROJENIA

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych.

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1m wysokości 5mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5mm
- na całą płaszczyznę 15mm
- miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2m z wyjątkiem powierzchni oporowych:
- powierzchni bocznych i spodnich  $\pm 4$ mm
- powierzchni górnych  $\pm 8$ mm

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  $\pm 20$ mm.

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  $\pm 8$ mm.

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów  $\pm 5$ mm.

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować projektowaną otulinę zbrojenia. Dopuszczalne tolerancje wykonania zbrojenia:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5cm,

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

### 6.3.3. ZASADY KONTROLI MIESZANKI BETONOWEJ

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normami: PN-EN 206:2014-04; PN-EN 12350:2001 i PN-EN 13791:2008. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

### 6.3.4. JAKOŚĆ BETONU

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, poprzez ocenę:

- próbek materiałów, które ma zamiar stosować, wskazując ich pochodzenie,
- uziarnienia kruszywa,
- rodzaju dozowania cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s).
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, wykonanych na próbkach w kształcie sześciianu o bokach 15cm.

Próbki powinny być pobierane oddzielnie dla każdej klasy betonu określonej na rysunkach i dla każdego wykonywanego elementu. Sposób pobierania próbek i ich oznakowanie powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 206:2014-04.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

### 6.3.5. BETONOWANIE

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących parametrów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem), deskowania należy nasączyć powłoką zabezpieczającą przed nadmiernym wyparowaniem wody z betonu,
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
- przestrzeganie dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
- rozmieszczenia przerw roboczych i technologicznych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić należy geometrię i prawidłowe ustawienie deskowania. W przypadku zastosowania deskowań zinwentaryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

#### 6.3.6. KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów
- zgodność z projektem rozmieszczenie otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia ze sprawdzeniem gatunku stali, średnicy, rozstawu prętów i strzemion, długości połączeń i zakotwień, montażu

## ST – 06.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

kotew, wsporników, akcesoriów stalowych, ułożenia izolacji itp.,

- jakość betonu pod względem zaprojektowanych parametrów wytrzymałościowych tj marki betonu, mrozoodporności i odporności korozyjnej (próbki betonu należy pobierać dla każdego elementu budowli).
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań, przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu,

Próbki betonu należy poddać badaniom laboratoryjnym i wyniki po akceptacji Inżyniera zachować jako dokumentację powykonawczą.

Przy odbiorze technicznym studni kanalizacyjnych oprócz wymagań opisanych wyżej, dodatkowo należy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności – szczegóły wg ST-08.00.

#### 6.3.7. PRZERWY ROBOCZE

Kontroli przed betonowaniem podlega:

- usytuowanie geometryczne taśm do uszczelnień przerw roboczych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zwichrowanie płaszczyzny taśm z PVC spowodowanej zbyt małym rozstawem lub brakiem elementów stabilizujących,
- właściwe, szczelne połączenie poszczególnych odcinków taśm

#### 6.3.8. ELEMENTY STALOWE WYPOSAŻENIA

- sprawdzenie zgodności wykonanych i zamontowanych elementów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania.

### 7. OBMIAR ROBÓT

OGÓLNE ZASADY I WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. W przypadku etapowania robót obmiar będzie prowadzony zgodnie ST-00.00.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### 8.1.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót betonowych, izolacyjnych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków itp. powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

### 8.1.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania dały pozytywne wyniki.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

### 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania robót betonowych (w tym podkładów) i żelbetowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- wykonanie robót objętych przedmiotową STWiORB,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:



- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### 10.2. NORMY

- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze.
- PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197 1do 4:2002 Cement. Część 1 do 4
- PN-EN 15743:2010 Cement supersiarczanowy. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-B-19707:2003 Cement specjalny. Cement siarczanoodporny.
- PN-EN 934-1do6 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 13670:2011. Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i

prefabrykowanych wyrobach betonowych

- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

Przytoczone normy można zastąpić innym normami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych lub wyrobów.

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
- Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
- Jamroży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
- Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
- Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Góraźdże Cement Opole 2002.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- Instrukcje montażowe producentów materiałów.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**ST - 07.00**  
**KONSTRUKCJE STALOWE I ICH MONTAŻ (kod CPV 45223100-7)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

## Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	3
1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	3
1.3.1. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Wymagania ogólne.....	4
2.2. Wymagania szczegółowe.....	5
2.2.1. Stal konstrukcyjna.....	5
2.2.2. Łączniki.....	5
2.2.3. Materiały do spawania.....	5
2.3. Pozostałe materiały.....	5
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	7
4.1. Transport i składowanie elementów.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych.....	8
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych.....	9
5.2.1. Wytwarzanie konstrukcji.....	9
5.2.2. Składanie i spawanie części w elementy wysyłkowe.....	10
5.2.3. Wykonywanie napraw na placu budowy.....	10
5.2.4. Transport wewnętrzny, załadunek i wyładunek.....	11
5.2.5. Dojścia, pomosty i gniazda montażowe.....	11
5.2.6. Montaż elementów stalowych na budowie.....	12
5.2.7. Montaż w deskowaniach do zabetonowania.....	14
5.2.8. Montaż na kotwy wklejane i kotwy mechaniczne.....	14
5.2.9. Montaż na śruby.....	14
5.2.10. Montaż metodą spawania.....	14
5.2.11. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. Wymagania ogólne.....	15
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.....	16
6.3. Wymagania szczegółowe.....	16
7. OBMIAR ROBÓT.....	17
8. ODBIÓR ROBÓT.....	17
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	17
9.1. Ogólne wymagania.....	17
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	18
10.2. Normy.....	18
10.3. Inne dokumenty.....	21

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn: „Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę pitną o pojemności ok. 330m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Raciborowice”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1..

### 1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu konstrukcji i elementów stalowych związanych z realizacją zbiornika wyrównawczego.

#### 1.3.1. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,

- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,
- prace porządkowe.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

#### 1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881z późniejszymi zmianami),

- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania montażu konstrukcji metalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

## 2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

### 2.2.1. STAL KONSTRUKCYJNA

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10088-1 do 4:2007, PN-EN 10025-1 do 6:2007, PN-EN 10219-1 do 2:2007, PN-EN 10162:2005.

Kształtowniki i blachy (zarówno walcowane na gorąco jak i wykonane na zimno) stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

### 2.2.2. ŁĄCZNIKI

Śruby, nakrętki, kotwy i inne akcesoria do łączenia elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 8992:1996, PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby w połączeniach zwykłych (niesprężanych) powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4016:2002, PN-EN 15048-1:2008,

### 2.2.3. MATERIAŁY DO SPAWANIA

Materiały do spawania elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012, PN-EN 13479:2007.

## 2.3. POZOSTAŁE MATERIAŁY

- śruby, podkładki, nakrętki,

- kotwy,
- systemowa żywica do zakotwień,
- farby do wykonania antykorozyjnych powłok malarskich,
- kraty pomostowe stalowe,
- systemowe szczeble drabinowe przeciwpoślizgowe

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10t,
- nożyce,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.



#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu prefabrykowanych elementów stalowych, materiałów pomocniczych i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu. Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące:

- największa długość 6,0m
- największa szerokość 1m
- największa wysokość 1m
- masa 1,0t.

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być do 18,0m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych może być do 3,10m.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

##### 4.1. TRANSPORT I SKŁADOWANIE ELEMENTÓW

Przy transporcie i składowaniu elementów należy przestrzegać następujących zasad:

- teren na składowisko należy wyrównać i utwardzić.
- konstrukcje dowieszone do składowiska powinny być wyładowywane żurawiami.
- do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szczękowych.
- przeciąganie nie zabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne.

- elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwytać w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić pas górny w celu ochrony przed odkształceniem.
- konstrukcję należy układać tak by oznaczenia były widoczne, w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek.
- elementy, które po wbudowaniu w obiekcie zajmują położenie pionowe, należy również składować w tym samym położeniu.
- elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.
- na składowisku należy elementy najcięższe układać najbliżej drogi komunikacyjnej, po której może poruszać się żuraw transportowy, lżejsze można przemieszczać w głąb placu składowego.
- na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji i jej powłoki antykorozyjnej.
- przy układaniu konstrukcji w stosie należy dobrać liczbę elementów ze względu na stabilność stosu, wytrzymałość gruntu i wytrzymałość podkładek drewnianych.
- między składowanymi materiałami należy zachować przejścia o szerokości co najmniej 1,0m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

- Klasa wykonania EX2 wg PN-EN 1090-2:2009
- Stopień przygotowania powierzchni P2 wg PN-EN 1090-2:2009
- Poziom C (niezgodności spawalnicze wg PN-EN 25817) dla złączy badanych radiograficznie
- Poziom C (niezgodności spawalnicze wg PN-EN 1712) dla złączy badanych ultradźwiękowo
- W przypadku badań wizualnych należy stosować kryteria odbioru zawarte w PN-EN 25817

- W konstrukcjach obciążonych statycznie jakość złączy spawanych powinna spełniać wymagania PN-EN 1993-1-8:2006
- Klasa A (klasa tolerancji wymiarowych wg PN-EN ISO 13920)
- Klasa A (klasa tolerancji wymiarów kątowych wg PN-EN ISO 13920)
- Klasa F (klasa płaskości, prostoliniowości wg PN-EN ISO 13920)
- Wykonanie i montaż wykonywać zgodnie z PN-EN 1090-1:2010 oraz PN-EN 1090-2:2009

## 5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Elementy stalowe winne być wykonywane w Wytwórni (zakładach specjalistycznych).

Elementy stalowe drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

### 5.2.1. WYTWARZANIE KONSTRUKCJI

Przy wytwarzaniu i montażu konstrukcji należy uwzględnić klasę konstrukcji zgodnie z Dokumentacją Projektową. Każda część składowa konstrukcji powinna być oznakowana trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób nie powodujący jej uszkodzenia. Nie dopuszcza się znakowania za pomocą przecinaka. System oznaczeń elementów wysyłkowych powinien być określony przy sporządzaniu rysunków warsztatowych: elementy wysyłkowe oznaczać należy za pomocą kodu literowo-cyfrowego tworzonego z dużych liter łacińskich i cyfr arabskich. Oznaczenia należy nanosić w sposób trwały, w widocznych miejscach.

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Materiały hutnicze przed skierowaniem do produkcji należy wstępnie oczyścić i wyprostować. Powierzchnie cięcia oraz krawędzie uzyskane w wyniku obróbki materiału powinny być czyste, bez nierówności (naderwań, zadziorów, nacieków itp.), a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%. Brzegi spawania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-2:2008 i PN-EN ISO 9013:2008.

Przygotowanie technologii i realizacja procesu spawania powinna być zgodna z PN-EN 1011-1 i PN-EN 1011-2. Spawacze powinni mieć odpowiednie uprawnienia wg normy PN-EN 287, a operatorzy

automatów spawalniczych i zgrzewarek uprawnienia wg PN-EN 1418. Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN 1090-2:2009 i PN-EN 719. Badania kontrolne jakości procesu spawania należy przeprowadzać wg norm PN-EN 288-3, PN-EN 288-8 i PN-EN 2889.

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli – przynajmniej badaniom wizualnym – jeśli w dokumentacji nie określono konieczności wykonania innych badań. Połączenia spawane blach węzłowych dla elementów łączonych na montażu za pomocą śrub sprężających powinny być poddane kontroli defektoskopowej (radiograficznie lub ultradźwiękowo dla spoin czołowych, metodą magnetyczno-proszkową dla spoin pachwinowych).

Badania wizualne winny być przeprowadzone w zakresie: sprawdzenia czy wszystkie spoiny umiejscowiono prawidłowo, oględzin kształtu i powierzchni, grubości i długości powierzchniowych niezgodności spawalniczych (podtopień, odprysków itp.). Kontroli jakości połączeń spawanych powinien dokonać personel mający przynajmniej I stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat wg PN-EN 473.

#### 5.2.2. SKŁADANIE I SPAWANIE CZĘŚCI W ELEMENTY WYSYŁKOWE

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej w miejscach, które po scaleniu będą trudno dostępne. Części składowe złącza powinny być obrabione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-EN 29692 i PN-EN ISO 9692-2. Odchyłki wymiarów przekroju kształtowników spawanych powinny być zgodne z PN-EN 1090-2:2009. Części złożone do spawania dla materiału o grubości nie większej niż 50mm, powinny być unieruchomione za pomocą odpowiedniego oprzyrządowania lub spoin szczepnych o minimalnej dł. 50mm. W złączach wykonywanych automatycznie spoiny szcpe należy włączyć w spoinę projektowaną, a materiał do jej wykonania winien spełniać wymagania materiału do spoiny projektowanej. Podczas składania dopuszcza się stosowanie odkształceń wstępnych w granicach niezbędnych do uzyskania prawidłowych złączy po spawaniu.

Konstrukcja winna być odebrana w wytwórni protokolarnie na podstawie odbioru ostatecznego. Konstrukcję należy wysyłać w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu.

#### 5.2.3. WYKONYWANIE NAPRAW NA PLACU BUDOWY

Miejscowe odkształcenia konstrukcji, jak zagięcia kształtowników, wypukłości blach należy usuwać przez podgrzewanie i stosowanie nacisku prasy lub uderzeń młotka. Odkształcony element należy podgrzewać od strony wypukłej na powierzchni 2 razy większej od odkształconego obszaru.

Minimalna temperatura materiału przy gięciu i prostowaniu na gorąco powinna wynosić około 597oC.

Niedopuszczalne jest przyspieszanie stygnięcia stali przez zanurzenie w cieczy po gięciu lub prostowaniu na gorąco.

Po dokonaniu prostowania należy sprawdzić stan konstrukcji; w przypadku wystąpienia usterek należy je usunąć.

Sposób przeprowadzenia naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

#### 5.2.4. TRANSPORT WEWNĘTRZNY, ZAŁADUNEK I WYŁADUNEK

1. Prędkość poziomego przemieszczania ładunków powinna być umiarkowana (ok. 5 km/h).
2. Elementy konstrukcji powinny być należycie ułożone i przymocowane do środka transportowego, aby nie dopuścić do ich zsunęcia się lub zmiany położenia.
3. Elementy wiotkie należy usztywniać, aby nie dopuścić do odkształceń i uszkodzeń.
4. Za pomocą żurawia należy przenosić konstrukcję co najmniej 1,0m nad przedmiotami znajdującymi się na drodze przemieszczania.
5. Podnoszenie elementów przy ukośnym ułożeniu liny zawiesia jest niedopuszczalne. Od powyższej zasady można odstąpić pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających wytrzymałość i stateczność żurawia.
6. W celu zachowania bezpieczeństwa podnoszoną konstrukcję należy kierować linami zaczepionymi do niej i obsługiwanymi z odpowiednio odległego miejsca.

#### 5.2.5. DOJŚCIA, POMOSTY I GNIAZDA MONTAŻOWE

1. Do składowanej konstrukcji i do miejsca montażu powinny być wyznaczone dojścia w miejscach zapewniających bezpieczeństwo.
2. Między składowanymi materiałami należy zachować przejścia o szerokości co najmniej 1,0 m.
3. Dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót wystarczająco oświetlone.
4. Pomosty komunikacyjne powinny być zabezpieczone tak jak dojścia w miejscach niebezpiecznych.
5. Pomosty robocze powinny mieć odpowiednią powierzchnię oraz wysokość zapewniające wygodną pracę i składowanie narzędzi.
6. Pomosty powinny być wytrzymałe na obciążenia od przewidzianej liczby pracowników, ciężaru narzędzi i koniecznej ilości materiału(np. elektrody).
7. Komunikacja pionowa do pomostu powinna być bezpieczna.

8. Pomosty powinny być wykonane zgodnie z projektem i powinny być sprawdzane okresowo po silnych wiatrach i opadach atmosferycznych.
9. Przenośne gniazda montażowe z prętów lub kształtowników stalowych powinny być wykonane wg projektu.
10. Zaczepy gniazd powinny gwarantować bezpieczeństwo zawieszenia.
11. Pozostałe warunki dla gniazd montażowych są takie same jak dla pomostów roboczych.

#### 5.2.6. MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH NA BUDOWIE

Montaż konstrukcji stalowych powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę zatwierdzonym przez Inżyniera.

1. Do wykonania konstrukcji należy stosować jedynie materiały oznaczone umożliwiające identyfikację dostawy. Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.
2. Dostarczone na plac budowy elementy konstrukcji stalowej należy układać w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności podawania ich do montażu. Należy je układać tak by oznaczenia były widoczne, na podkładkach drewnianych na wyrównanym i utwardzonym podłożu.
3. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcji oraz projektem montażu opracowanym przez Wykonawcę zapewniającym stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu, tak aby konstrukcja miała zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałem.
4. Wszystkie elementy konstrukcji winny być trwale i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami na rysunkach montażowych. Roboty należy prowadzić tak, by żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.
5. Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalone i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.
6. Elementy kotwiące należy osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów lub poprzez wiercenie przez blachy podstawy (tzw. montaż przelotowy):
  - przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych. Regulację położenia tych elementów należy przewidzieć w granicach tolerancji określonych w normie PN-EN 1090-2:2009.

- po wyregulowaniu konstrukcji należy unieruchomić elementy, które mogą doznać przypadkowych zmian położenia ( np. dokręcić nakrętki śrub).
  - podpory należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń.
  - łączna powierzchnia pakietów podkładek stalowych powinna stanowić co najmniej 15% powierzchni podstawy słupa, z tym, że na każdą śrubę kotwiącą powinny przypadać po dwa pakiety. Górna powierzchnia pakietów powinna leżeć w dolnej płaszczyźnie blachy podstawy. Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwiać otoczenie ich podlewką lub zaprawą cementową klasy min. M20 na szerokości nie mniejszej niż 25mm.
  - bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy:
    - \* zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona. Jeżeli odległość od krawędzi podstawy przekracza 150mm, należy przewidzieć otwory odpowietrzające.
    - \* Przed wykonaniem podlewki i jej stwardnieniem niedopuszczalne jest obciążenie konstrukcji.
7. Montaż elementów wysyłkowych wykonać za pomocą żurawia samojezdnego przystosowanego do udźwigu najcięższego elementu wysyłkowego, wymaganej wysokości podnoszenia, oraz wymaganego wysięgu. Elementy wysyłkowe powinny być zabezpieczone podczas unoszenia oraz uchwycone do haka za pomocą zawiesi w taki sposób, aby w trakcie podnoszenia i montażu zachowana była ich stateczność, nie dopuszcza się owinięcia linami. Dopuszcza się montaż lekkich elementów o ciężarze  $\leq 0,5\text{kN}$  ręcznie zgodnie z przepisami BHP.
8. Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części:
- przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych, jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem.
  - w połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2mm, a w styku sprężanym 1mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2mm.
9. Montaż elementów nośnych pomostu (belek i krat pomostowych itp.) powinien się odbywać z przestawnych rusztowań. Do montażu elementów stalowych stosuje się rusztowania stalowe

wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010.

10. Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego. W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

#### 5.2.7. MONTAŻ W DESKOWANIACH DO ZABETONOWANIA

- element należy montować po sprawdzeniu i odbiorze deskowań,
- element powinien być trwale usytuowany w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania i zagęszczania betonu,
- fragmenty stalowe pokryte betonem należy oczyścić z farby antykorozyjnej i pokryć środkiem antykorozyjnym przeznaczonym do zabezpieczania stali zbrojeniowej w elementach betonowych (tworzącą warstwę tlenku).

#### 5.2.8. MONTAŻ NA KOTWY WKLEJANE I KOTWY MECHANICZNE

- elementy należy montować po okresie dojrzenia betonu w podłożu,
- typ kotwy podlega uzgodnieniu z Projektantem i akceptacji Inżyniera,
- kotwy muszą posiadać wymagane atesty,
- po ustaleniu lokalizacji kotew wykonać metodą wiercenia gniazdo odpowiednie dla typu stosowanej kotwy, średnica i długość wierconego otworu wg instrukcji producenta kotew,
- osadzenie kotew klejanych wg instrukcji producenta kotew za pomocą systemowej żywicy, albo systemowej niekurczliwej zaprawy do zakotwień,
- osadzenie kotew mechanicznych wg instrukcji producenta kotew

#### 5.2.9. MONTAŻ NA ŚRUBY

- roboty montażowe wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi PN-EN 1090-1:2010 oraz PN-EN 1090-2:2009.



- montaż elementów wysyłkowych za pomocą śrub należy zawsze wykonać z zastosowaniem podkładki pod łeb śruby i nakrętkę. Na każdą ze śrub muszą przypadać dwa pakiety podkładek.

#### 5.2.10. MONTAŻ METODĄ SPAWANIA

- roboty montażowe wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi PN-EN 1090-1:2010 oraz PN-EN 1090-2:2009,
- przy scalaniu części do połączeń spawanych należy pole spawania elementów oczyścić z rdzy, farby, zgorzeli i innych zanieczyszczeń na szerokości co najmniej 20mm od osi spoiny w obie strony,
- poszczególne elementy konstrukcji do spawania należy odpowiednio przygotować. Przygotowanie to polega na nadaniu kształtu lub zukosowaniu krawędzi blach oraz na ustawieniu ich w określonej odległości od siebie.

#### 5.2.11. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Stal nierdzewna nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

Stal węglowa lub niskostopowa wymaga zabezpieczenia antykorozyjnego o trwałości powyżej 15 lat (H wg PN-EN ISO 12944-5:2009) dla przewidzianej w Dokumentacji Projektowej wg PN-EN ISO 12944-2:2001 kategorii korozyjności atmosfery lub kategorii korozyjności wody i gruntu za pomocą powłok malarskich wg PN-EN ISO 12944-5:2001 lub za pomocą ocynkowania wg PN-EN 14713 2000.

Wszystkie elementy powinny być wstępnie zabezpieczone antykorozyjnie w wytwórni. Przed nałożeniem powłok elementy powinny być odtłuszczone i oczyszczone metodą strumieniowo-cierną do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1. Po dostarczeniu na teren budowy powinny być usunięte wszelkie defekty fabryczne i transportowe. Wykonawca powinien zabezpieczyć elementy przed uszkodzeniami mechanicznymi i spowodowane warunkami atmosferycznymi. Po zakończeniu montażu należy naprawić ewentualne defekty i wykonać końcowe powłoki zabezpieczające.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,

- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- Kontrola i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych norm lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

#### 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

##### Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

##### Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Tolerancje wykonania elementów, oraz montażu konstrukcji wraz z pomiarami kontrolnym wykonać zgodnie z z PN-EN 1090-1:2010 oraz PN-EN 1090-2:2009.

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór elementów stalowych po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. W przypadku etapowania robót obmiar będzie prowadzony zgodnie ST-00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

### 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania robót konstrukcji stalowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- wykonanie robót objętych przedmiotową STWiORB,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, aktualne normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 10.2. NORMY

- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
- PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1090-1:2010 Wykonywanie konstrukcji aluminiowych i stalowych. Część 1. Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
- PN-EN 1090-2:2009 Wykonywanie konstrukcji aluminiowych i stalowych. Część 2. Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- PN-EN ISO 12944-1 do 8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1 do 8.
- PN-EN ISO 14713:1999 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne.
- PN-ISO 8501-1:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie

przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych, oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

- PN-EN 10025-1 do 6:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1 do 6: Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 10088-1:2014 Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
- PN-EN 10088-2:2014 Stale odporne na korozję. Część 2: Warunki techniczne dostawy blach cienkich/grubych i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia
- PN-EN 10088-3:2015 Stale odporne na korozję. Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia
- PN-EN 10088-4:2010 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych.
- PN-EN 10088-5:2010 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 5: Ogólne warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych.
- PN-EN 10162-1:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancja wymiarów i przekroju poprzecznego
- PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN ISO 887:2003 Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny
- PN-ISO 8992:1996 Części złączne. Ogólne wymagania dla śrub, wkrętów, śrub dwustronnych i nakrętek
- PN-ISO 1891:1999 Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia
- PN-EN ISO 4014:2004 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.
- PN-EN ISO 4016:2002 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C.
- PN-EN 15048-1:2008 Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN ISO 10673:2009 Podkładki okrągłe do śrub z podkładką. Szereg mały, normalny i duży. Klasa dokładności

- PN-EN ISO 544:2011 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
- PN-EN ISO 14174:2012 Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodożłowego – Klasyfikacja
- PN-EN ISO 9013:2008 Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
- PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne. Zalecenia dotyczące przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
- PN-EN ISO 9692-2:2008 Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania. Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
- PN-EN ISO 544:2005 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy spoiw do spawania. Typ wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
- PN-EN ISO 21952:2009 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja
- PN-EN 13479:2007 Materiały dodatkowe do spawania. Ogólna norma wyrobu dotycząca materiałów dodatkowych i topników do spawania metali.

Przytoczone normy można zastąpić innym normami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych lub wyrobów.

### 10.3. INNE DOKUMENTY

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instrukcje montażowe producentów.