

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 05

Roboty zbrojarskie

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

Dział robót – 45000000-7 – Prace budowlane

Grupy robót występujące przy realizacji przedsięwzięcia:

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

Klasa robót:

45260000-7 Wykonywanie pokryw i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

➤ Kategoria robót:

- 45262310-7 Zbrojenie

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	7
1.1. Przedmiot ST	7
1.2. Zakres stosowania ST	7
Obiekty projektowane	7
Obiekty istniejące do przebudowy	7
1.3. Określenia podstawowe	7
1.4. Zakres robót dla poszczególnych obiektów	8
1.4.1. Żwirownik (ob. istn. nr1)	8
1.4.1.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 1	8
1.4.1.2. Zakres przebudowy	8
1.4.1.3. Materiały konstrukcyjne	8
1.4.2. Komora zasuw (ob. proj. nr KZ-1)	8
1.4.2.1. Opis komory	8
1.4.2.2. Materiały konstrukcyjne	8
1.4.2.3. Przerwy robocze	9
1.4.3. Komora połączeniowa	9
1.4.3.1. Opis komory	9
1.4.3.2. Materiały konstrukcyjne	9
1.4.3.3. Przerwy robocze	9
1.4.3.4. Dylatacje	9
1.4.4. Pompownia główna (ob. istn. nr 2)	9
1.4.4.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 2	9
1.4.4.2. Zakres przebudowy	10
1.4.4.3. Materiały konstrukcyjne	10
1.4.5. Projektowane komory zasuw (szt. 2) przytulone do istniejącego obiektu nr 2	10
1.4.5.1. Opis komór	10
1.4.5.2. Materiały konstrukcyjne	10
1.4.5.3. Przerwy robocze	10
1.4.5.4. Dylatacje	10
1.4.6. Komora pomiarowa (ob. proj. nr KP-1)	11
1.4.6.1. Opis obiektu	11
1.4.6.2. Materiały konstrukcyjne	11
1.4.6.3. Przerwy robocze	11
1.4.7. Piaskownik (ob. istn. nr 3)	11
1.4.7.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 3	11
1.4.7.2. Zakres przebudowy	11
1.4.7.3. Materiały konstrukcyjne	11
1.4.8. Pomieszczenie dmuchaw (ob. istn. nr 3.1)	12
1.4.8.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 3.1	12
1.4.8.2. Zakres przebudowy pomieszczenia dmuchaw	12
1.4.8.3. Materiały konstrukcyjne	12
1.4.8.4. Dylatacje fundamentów w pom. dmuchaw	13
1.4.9. Rozdzielacz ścieków (ob. istn. nr 4)	13
1.4.9.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 4	13
1.4.9.2. Elementy nowoprojektowane	13
1.4.10. Przelew deszczowy (ob. istn. nr PDS)	13
1.4.10.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 4	13
1.4.10.2. Elementy nowoprojektowane	13
1.4.11. Reaktor biologiczny (ob. istn. nr 5.1 i 5.2)	13
1.4.11.1. Ocena stanu technicznego istniejących obiektów	13
1.4.11.2. Elementy nowoprojektowane	13
1.4.11.3. Materiały konstrukcyjne	14
1.4.12. Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (ob. nr 6)	14
1.4.12.1. Opis obiektu	14
1.4.12.2. Materiały konstrukcyjne	14
1.4.12.3. Przerwy robocze	14
1.4.13. Stanowisko separatora płuczki piasku (ob. nr 6.1)	14
1.4.13.1. Opis obiektu	14
1.4.13.2. Materiały konstrukcyjne	14
1.4.13.3. Przerwy robocze	15

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-05 – Roboty zbrojarskie	
1.4.14. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)	15
1.4.14.1. Opis obiektu	15
1.4.14.2. Materiały konstrukcyjne	15
1.4.14.3. Przerwy robocze	15
1.4.15. Komora zasuw (obiekt nr KZ-2)	15
1.4.15.1. Opis obiektu	15
1.4.15.2. Materiały konstrukcyjne	16
1.4.15.3. Przerwy robocze	16
1.4.16. Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego (ob. nr 8)	16
1.4.16.1. Opis obiektu	16
1.4.16.2. Materiały konstrukcyjne	16
1.4.17. Waga samochodowa (obiekt nr 9)	16
1.4.17.1. Opis obiektu	16
1.4.18. Pompownia ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 12.2)	16
1.4.18.1. Opis obiektu	16
1.4.18.2. Elementy nowoprojektowane	16
1.4.18.3. Materiały konstrukcyjne	17
1.4.19. Otwarta komora fermentacyjna (obiekt istn. nr 17)	17
1.4.19.1. Opis obiektu	17
1.4.19.2. Elementy nowoprojektowane	17
1.4.19.3. Materiały konstrukcyjne	17
1.4.20. Ujęcie ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 25)	17
1.4.20.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu	17
1.4.20.2. Elementy nowoprojektowane	17
1.4.20.3. Materiały konstrukcyjne	17
1.5. Zakres robót objętych ST	18
1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót	18
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	18
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	18
2.1.1. Rodzaje stali zbrojeniowej	18
2.1.2. Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej	18
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów	19
2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej	19
2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej	19
2.2.3. Drut montażowy	19
2.2.4. Podkładki dystansowe	19
2.3. Deklaracja zgodności	19
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	20
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	20
3.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich	20
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	20
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	20
5.1. Warunki ogólne	20
5.1.1. Organizacja robót	20
5.1.2. Dokumenty, które należy przedstawić w trakcie budowy	20
5.1.3. Przygotowanie zbrojenia	20
5.1.3.1. Czyszczenie prętów	21
5.1.3.2. Prostowanie prętów	21
5.1.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych	21
5.1.3.4. Odgięcia prętów, haki	21
5.1.4. Montaż zbrojenia	22
5.1.4.1. Wymagania ogólne	22
5.1.4.2. Montowanie zbrojenia	23
5.1.4.3. Łączenie prętów za pomocą spawania	23
5.1.4.4. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania	23
5.1.4.5. Skrzyżowania prętów	23
5.1.4.6. Zasady BHP	23
5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót	24
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH	24
6.1. Ogólne zasady kontroli	24
6.1.1. Kontrola zbrojenia	24
6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich	24
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	25
7.1. Jednostka obmiarowa	25

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-05 – Roboty zbrojarskie	
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	25
8.1. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających	25
8.1.1. Dokumenty i dane.....	25
8.1.2. Zakres robót	26
8.2. Odbiór końcowy	26
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	26
9.1. DOKUMENTY ODNIESIENIA	26

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojarskich przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Henrykowie”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.4.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i montaż zbrojenia przewidzianego w projekcie przy wykonywaniu następujących obiektów:

Obiekty projektowane

- Komora zasuw z krata ręczną (obiekt nr KZ-1) oraz komora połączeniowa
- Komora pomiarowa (obiekt nr KP-1) oraz komory zasuw przyległe do istn. Pomp. głównej
- Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (obiekt nr 6)
- Stanowisko separatora płuczki piasku - obiekt nr 6.1
- Pompownia wód nadmiarowych - obiekt nr 7
- Komora zasuw - obiekt nr KZ-2
- Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego - obiekt nr 8
- Waga samochodowa - obiekt nr 9

Obiekty istniejące do przebudowy

Poniżej wymienione obiekty są przebudowywane w zakresach określonych w poszczególnych projektach branżowych.

- Żwirownik – obiekt nr 1
- Pompownia główna - obiekt nr 2
- Piaskowniki - obiekt nr 3
- Pomieszczenie dmuchaw - obiekt nr 3.1
- Rozdzielacz ścieków - obiekt nr 4
- Reaktor biologiczny - obiekt nr 5.1, 5.2
- Pompownia ścieków oczyszczonych – obiekt nr 12.2
- Otwarta komora fermentacyjna - obiekt nr 17
- Ujęcie ścieków oczyszczonych – obiekt nr 25

W zakresie niezbędnym do obsługi komunikacyjnej obiektów projektuje się również rozbudowę nawierzchni drogowej w powiązaniu z istniejącym układem komunikacyjnym.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

„Inżynier” - równoznaczny z używanym pojęciem **Kierownika Kontraktu**, oznacza osobę fizyczną lub osobę prawną, wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia w/w funkcji dla potrzeb Umowy. Funkcja Inżyniera (Kierownika Kontraktu) obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „Kierownika Zespołu Nadzoru Inwestorskiego”.

Roboty budowlane przy wykonywaniu robót zbrojarskich - należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem robót zbrojarskich zgodnie z ustaleniami projektowymi.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.4. Zakres robót dla poszczególnych obiektów

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

1.4.1. Żwirownik (ob. istn. nr1)

1.4.1.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 1

Przedmiotowy obiekt to komora żelbetowa o wym. wewnętrznych 2,9x2,9m i wysokości w świetle h=4,75m. Ściany gr. 0,30m, płyta denna gr. 0,40m. Korona obiektu wyniesiona ponad teren na wys. ~0,30m. Stan techniczny obiektu określa się jako dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.

1.4.1.2. Zakres przebudowy

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu przewidziano:

- wykonanie ew. reprofilacji i napraw pow. betonowych na obiekcie przy użyciu zapraw PCC-HSR,
- otwory wyłączone z eksploatacji zaślepić betonem C30/37 (W8, F100) +profil pęczniący obwodowo;
- wykonanie przewężenia istn. komory żwirownika, tzn. wykonanie poszerzenia istn. ścian żelbetowych (równoległych do proj. r-gu DN1800) o 0,40m. Poszerzenie przedmiotowych ścian wykonać poprzez zakotwienie do istn. ścina i dna projektowanych ścian z betonu C30/37 (W8, F100) zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIN.
- wykonanie betonu spadkowego C20/25 (W8, F100) na płycie dennej komory żwirownika;

1.4.1.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym kl. ekspozycji XA3, XC3 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W)

Otulina zbrojeniowa: a = 3cm (ściany zwężające światło komory)

1.4.2. Komora zasuw (ob. proj. nr KZ-1)

1.4.2.1. Opis komory

Komora zasuw (KZ-1) - żelbetowa, monolityczna, nowoprojektowana komora mokra, podziemna, zorientowana prostopadle do istn. kolektora DN1800 (komorę zabudować na kolektorze). Wymiary wewnętrzne komory w rzucie: axb = 2,90 x 7,40m, h= 4,75m.

- płyta denna - 0,40m
- ściany 0,30m
- płyta stropowa - brak /przekrycie komory w postaci kratki pomostowej, obramowanej, zgrzewanej wys. 4cm ze stali 304, wspartej na ruszcie z ceowników 140/
- posadowienie płyty dennej - 4,88m poniżej poziomu terenu

Na płycie dennej nadbeton spadkowym C25/30 gr. 15÷41cm, zbrojony włóknami polimerowymi dł.40mm; nasycenie 2,5kg/m³. Komora do wykonania na istn. kolektorze DN1800. W miejscu proj. ścian komory oczyścić przez piaskowanie rurociąg i założyć taśmę bentonitowo-kauczukową po całym obwodzie. Po wykonaniu komory KZ-1 - wyciąć rurociąg wewnątrz komory.

Przejście rurociągu DN1800GRP (rura z żywicy poliestrowo-szklanych) przez ściany komory z zastosowaniem systemowego łącznika do wbetonowania osadzonego w szalunku.

Do korony komory KZ-1 kotwić podstawy części słupów wiaty stalowej przewidzianej do wzniesienia nad żwirownikiem.

1.4.2.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym kl. ekspozycji XA3, XC3 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-05 – Roboty zbrojarskie	
Beton podkładowy:	C8/10
Stal zbrojeniowa:	A-IIIN (B500SP, RB500W) A-I (St3S)
Otulina zbrojeniowa:	a = 4cm (płyta denna, ściany)

1.4.2.3. Przerwy robocze

Przerwa robocza (na płycie dennej) uszczelniona taśmą uszczelniającą o wys. 15cm z profilem pęczniącym.

1.4.3. Komora połączeniowa

1.4.3.1. Opis komory

Komora połączeniowa między obiektami nr1 i nr2 została zaprojektowana jako żelbetowa, monolityczna komora mokra do zabudowy na kolektorze DN1800. Wymiary wewnętrzne komory w rzucie: a x b = 2,90 x 3,28m, wysokość komory w świetle h= 4,75m.

- płyta denna - 0,40m
- ściany 0,30m,
- ściana od strony żwirownika: 0,48m
- ściana od strony pompowni: 0,15-0,425m (dostosowana do krzywizny pompowni)
- płyty stropowej brak. W jej miejsce przekrycie w postaci kratki pomostowej, obramowanej, zgrzewanej wys. 4cm ze stali 304, wspartej na ruszcie z ceowników 140;
- posadowienie płyty dennej - 4,88m poniżej poziomu terenu

Na płycie dennej nadbeton spadkowym C25/30 gr. 11÷17cm, zbrojony przeciwskurczowo włóknami polipropylenowymi w ilości 0,6kg/m³ betonu. Wewnątrz komory (od strony żwirownika) zastawka do regulowania przepływu ścieków transportowanych istn. kolektorem DN1800. Wewnątrz komory wykonać również betonowe "kierownice" o wys. ~1,80m ukierunkowujące ścieki dopływające rurociągiem omijającym oraz prowadzone ze żwirownika.

Komora do wykonania na istn. kolektorze DN1800. W miejscu proj. ścian komory oczyścić przez piaskowanie rurociąg i założyć taśmę bentonitowo-kauczukową po całym obwodzie. Po wykonaniu komory połączeniowej - wyciąć rurociąg wewnątrz komory.

Od strony Pompowni głównej (ob. nr 2) komorą połączeniową dylatować. Szczeliny dylatacyjne osłonić prefabrykowanymi taśmami uszczelniającymi.

1.4.3.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym kl. ekspozycji XA3, XC3 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton podkładowy: C8/10
Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W)
Otulina zbrojeniowa: a = 4cm (płyta denna, ściany)

1.4.3.3. Przerwy robocze

Przerwa robocza (na płycie dennej) uszczelniona taśmą uszczelniającą o wys. 15cm z profilem pęczniącym.

1.4.3.4. Dylatacje

Szczeliny dylatacyjne wypełnić płytą pilśniową nasączoną bitumem i zamknąć od wewnątrz prefabrykowaną taśmą uszczelniającą a od zewnątrz kitem elastycznym.

1.4.4. Pompownia główna (ob. istn. nr 2)

1.4.4.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 2

Istniejący obiekt okrągły zagłębiony w gruncie. Konstrukcja obiektu żelbetowa w postaci studni zapuszczanej o średnicy wewnętrznej 10,00m i wysokości wewnętrznej ~6,50m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji. Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.4.2. Zakres przebudowy

W ramach przebudowy głównej pompowni ścieków przewidziano nowe elementy takie jak:

- płyta stropowa żelbetowa o gr. całkowitej 0,25m
- uzupełnienie ścian pionowych żelbetowych
- wykonie przejść szczelnych dla rurociągów, w otworach wierconych + uszczelnienie łańcuchami
- wykonanie nadbetonów na płycie dennej C30/37
- czyszczenie wszystkich powierzchni wewnętrznych betonowych
- naprawa wszystkich powierzchni wewnętrznych betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).

1.4.4.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym
Klasa ekspozycji: XA2
Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100
wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.
Beton podkładowy C8/10
Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)
Otulina zbrojenia $a = 4\text{cm}$

1.4.5. Projektowane komory zasuw (szt. 2) przytulone do istniejącego obiektu nr 2

1.4.5.1. Opis komór

Komory zasuw, szt. 2 - żelbetowe, monolityczne, nowoprojektowane komory suche, podziemne, dłuższym bokiem przyległe do pompowni. W rzucie o wymiarach wewnętrznych 3,70 x 1,50m i wysokości wew. 2,78m.

- płyta denna - 0,30m
- ściany 0,25m
- płyta stropowa - 0,25m
- posadowienie płyty dennej - 3,60m poniżej terenu

Na płycie dennej rzępa 0,50 x 0,50m i głębokości 0,40m przykryta kratką pomostową ze stali nierdzewnej. Rzępa wyprofilowana w nadbetonie spadkowym C25/30 gr. 50÷55cm. Zbrojony włóknami polimerowymi $d\phi 40\text{mm}$; nasycenie $2,5\text{kg/m}^3$

W płycie stropowej przewidziano włazy DN600, szt. 2.

1.4.5.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym
Klasa ekspozycji: XA2
Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100
wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.
Beton podkładowy C8/10
Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)
Otulina zbrojenia $a = 4\text{cm}$

1.4.5.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową 20x25mm
Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypłaskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.5.4. Dylatacje

Szczeliny dylatacyjne wypełnić płytą pilśniową nasączoną bitumem i zamknąć od wewnątrz prefabrykowaną taśmą uszczelniającą a od zewnątrz kitem elastycznym.

1.4.6. Komora pomiarowa (ob. proj. nr KP-1)

1.4.6.1. Opis obiektu

Komora żelbetowa, monolityczna, nowoprojektowane komora sucha, podziemne, zagłębiona w gruncie. Obiekt ocieplony. W rzucie o wymiarach wewnętrznych 6,10 x 2,50m i wysokości wew. 3,03m. W rzucie jeden narożnik ścięty

- płyta denna - 0,30m
- ściany 0,25m
- płyta stropowa - 0,16m
- posadowienie płyty dennej - 3,39m poniżej terenu

Na płycie dennej rzępa 0,50 x 0,50m i głębokości 0,40m przykryta kratką pomostową ze stali nierdzewnej. Rzępa wyprofilowana w nadbetonie spadkowym C25/30 gr. 50÷55cm zbrojonym przeciwskruczowo. (Włókna polimerowe dł.40mm nasycenie 2,5kg/m³)

W płycie stropowej przewidziano włazy 80x80xcm, szt.2 i 120x120cm, szt.1.

Komunikacja

1.4.6.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym kl. ekspozycji XA2

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia a = 4cm - płyta denna, ściany; a = 3cm - płyta stropowa

1.4.6.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową 20x25mm

Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypiaskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.7. Piaskownik (ob. istn. nr 3)

1.4.7.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 3

Istniejący piaskownik to trójkomorowy zbiornik (dwie komory podłużne z przegłębieniem + komora czołowa) wzniesiony na nasypie budowlanym i wyniesiony ponad jego koronę na ~2m. Wymiary przekroju poprzecznego komór podłużnych: a x h x L= 2,00 x 2,70 x 22,00m. Komory podłużne od strony pomieszczenia dmuchaw przegłębione na długości 2m do głębokości 4,7m (licząc od korony piaskownika). Wymiary przekroju poprzecznego komory czołowej: a x h x L= 4,30 x 2,70 x 2,00m. Grubość ścian oraz płyty dennej piaskownika: 0,30m. Wewnątrz każdej z komór podłużnych uformowano betony spadkowe, które tworzą leje, w których sedimentuje piasek, który następnie jest zgarniany w kierunku części przegłębionej obu komór, by finalnie zostać odebrany przez zestaw pompowy. Komunikacja z obiektem zapewniona przez schody betonowe.

Stan techniczny obiektu ocenia się jak dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.

1.4.7.2. Zakres przebudowy

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu przewidziano:

- wykonanie hydrodynamicznego czyszczenia istn. pow. betonowych piaskownika;
- wykonanie ew. reprofilacji i napraw pow. betonowych na obiekcie przy użyciu zapraw PCC-HSR;
- zaślepienie istn. otworów wyłączonych z eksploatacji betonem C30/37 (W8, F100) po uprzednim założeniu obwodowo profili pęczniących bentonitowo-kauczukowych;
- uszczelnienie przejść przez ściany proj. rurociągów stalowych DN150. Przejścia wykonać jako szczelne typu łańcuchowego. (elastomer EPDM + elem. do skręcania ze stali nierdzewnej 304),

1.4.7.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym

Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W), A-I (St3S)
Otulina zbrojeniowa: a = 3cm

1.4.8. Pomieszczenie dmuchaw (ob. istn. nr 3.1)

1.4.8.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 3.1

W bezpośrednim sąsiedztwie piaskownika znajduje się budynek jednokondygnacyjny z pomieszczeniem dmuchaw (ob. 3.1). Wymiary wewnętrzne budynku a x b x h= 8,00 x 8,70 x 4,50m. Przedmiotowy budynek posadowiono na ławach fundamentowych i wzniesiono w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. Pod stropem budynku znajdują się żelbetowe koryta (szt. 2) o wym. axh=1,5x1,5m każde, rozsunięte względem siebie osiowo na 3,9m. Koryta osłonięto od góry kratką stalową i powiązano monolitycznie ze stropem i wsparto na ścianie żelbetowej oddzielającej piaskownik od budynku oraz na słupach żelbetowych (szt. 2) podpierających (bliźsze sobie) ściany koryt. Powierzchnię górną stropu zabudowano dwuspadową konstrukcją nośną na bazie rusztu aluminiowego z wypełnieniem z poliwęglanu. Istniejąca nadbudowa z poliwęglanu w całości osłania istn. strop żelbetowy wraz z korytami w nim zlokalizowanymi. Wysokość istn. zabudowy poliwęglanowej: h1=2,0m (okap) oraz h2=2,9m (kalenica). Stan techniczny obiektu ocenia się jak dobry, nie zagrażający bezpieczeństwu konstrukcji. Po demontażu zbędnej zabudowy z poliwęglanu, można przystąpić do dalszej eksploatacji obiektu.

1.4.8.2. Zakres przebudowy pomieszczenia dmuchaw

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu przewidziano:

- wykonanie hydrodynamicznego czyszczenia istn. pow. betonowych koryt żelbetowych oraz górnej powierzchni stropu;
- wykonanie ew. reprofiliacji i napraw pow. betonowych na obiekcie przy użyciu zapraw PCC-HSR;
- zaślepienie istn. otworów wyłączonych z eksploatacji betonem C20/25 (W8, F100) po uprzednim założeniu obwodowo profili pęczniących bentonitowo-kauczukowych;
- uszczelnienie przejść przez ściany proj. rurociągów stalowych DN100 i DN150. Przejścia wykonać jako szczelne typu łańcuchowego. (elastomer EPDM + elem. do skręcania ze stali nierdzewnej 304),
- wypełnienie otworów-przelewów zorientowanych w ścianie istn. koryt. Wypełnienie na bazie betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą A-IIIN, zbrojenie kotwione do ścian koryt;
- zaślepienie istn. otworów 80x70cm (szt. 2) w stropie koryt. Zaślepienie wykonać na bazie betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą A-IIIN;
- zaślepienie istn. otworów w stropie żelbetowym spinającym górą koryta. Wykonać na bazie betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą A-IIIN
- wykonanie nowych fund. płytowych F1 (szt. 4) pod dmuchawy. Proj. płyty żelbetowe gr. 20cm (10cm wyniesione ponad posadzkę) wykonać z betonu klasy C25/30 zbrojonego stalą A-IIIN;
- wydzielenie pomieszczenia szaf elektrycznych i sterowniczych poprzez wykonanie wewnątrz budynku nowoprojektowanych ścian ceramicznych gr. 25cm wspartych na ścianie z bloczków betonowych posadowionych na ławach fundamentowych o szer. 60cm i wys. 40cm (beton C25/30 + stal A-IIIN);
- częściowe zamurowanie istn. otworu o szerokości 3m. W śladzie nowoprojektowanego otworu założyć nadproża prefabrykowane typu "L19"
- nowa posadzka gr. 20cm z betonu C25/30 zbrojonego przeciwskruczowo włóknami polipropylenowymi (w ilości 0,6kg/m³ betonu) do wykonania w pomieszczeniu dmuchaw (w poziomie fund. płytowych F1) oraz w pomieszczeniu wydzielonym na rozdzielnie elektryczną (obniżona o 0,5m)

1.4.8.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym (klasa ekspozycji XA3, XC3) wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton do fund. płytowych: C25/30, wodoszczelny W6, (klasa ekspozycji XC2) wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP, RB500W), A-I (St3S)
Otulina zbrojeniowa: a = 3cm
a = 4cm (ław fundamentowe w pom. dmuchaw)

1.4.8.4. Dylatacje fundamentów w pom. dmuchaw

Szczeliny dylatacyjne wypełnić płytą pilśniową nasączoną bitumem i zamknąć od wewnątrz prefabrykowaną taśmą uszczelniającą a od zewnątrz kitem elastycznym.

1.4.9. Rozdzielacz ścieków (ob. istn. nr 4)**1.4.9.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 4**

Jest to istniejąca komora żelbetowa, o średnicy wewnętrznej 6,0m ze ścianami wewnętrznymi której zadaniem jest rozdział i odbiór ścieków do/z osadników wstępnych.

Rozdzielacz wykonano jako wielokomorowy zbiornik okrągły, wyposażony w osiem zastawek, dzięki którym można kierować ścieki na różne obiekty. Poszczególne komory służą do:

- doprowadzenia ścieków na osadniki wstępne – 2 szt.
- przyjęcia ścieków oczyszczonych z osadników – 2 szt.
- odprowadzenie nadmiaru ścieków do odbiornika – 1 szt.
- odprowadzenie ścieków na część biologiczną oczyszczalni – 1 szt.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.9.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy obiektu przewidziano:

- czyszczenie hydromechaniczne powierzchni betonowych,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości wszystkich powierzchni betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).

1.4.10. Przelew deszczowy (ob. istn. nr PDS)**1.4.10.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu nr 4**

Przelew deszczowy PDS to istniejąca komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych w rzucie 3,5x2,7m i głębokości 2,20m. Z trzech stron na zewnątrz pomost żelbetowy, wspornikowy.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.10.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy obiektu przewidziano:

- czyszczenie hydromechaniczne powierzchni betonowych,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości wszystkich powierzchni betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).

1.4.11. Reaktor biologiczny (ob. istn. nr 5.1 i 5.2)**1.4.11.1. Ocena stanu technicznego istniejących obiektów**

Istniejący blok składa się z dwóch reaktorów, które podzielone są na komory, zagłębiony w gruncie. Konstrukcja obiektu żelbetowa, monolityczna. W rzucie o wymiarach zewnętrznych: 106,00 x 56,50m i wysokości wewnętrznej ~5,30m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.11.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu przewidziano:

- czyszczenie wszystkich powierzchni wewnętrznych betonowych
- naprawa wszystkich betonowych wewnętrznych i korony na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).
- budowa nowych pomostów żelbetowych P-1, szt. 2, w komorach tlenowych o szerokości L=180cm; i długości 13,22m.
 - płyta pomostu - 0,20m
 - słupy i żebra - 0,40 x 0,40m, sz. 4 (dla 1 pomostu)
- wykonie przejść szczelnych dla rurociągów, w otworach wierconych + uszczelnienie łańcuchami
- zmiana szerokości otworu z 2,25cm na 1,75cm (segment 2); beton C30/37

- na odpływie ścieków zaślepienie istniejących otworów przy dnie zbiornika, beton C30/37 + taśma uszczelniająca
- Odprowadzenie osadu do studzienek $\phi 1200$, $h \approx 2,60\text{m}$. Studzienki z kręgów żelbetowych, łączonych przez uszczelki EPDM. Przejścia rurociągów szczelne systemowe lub łańcuchowe.

1.4.11.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Stal zbrojeniowa: AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia: $a = 4\text{cm}$ - płyta denna, ściany

Stal profilowa: OH18N9 - stal nierdzewna

Spawanie: zgodne z technologią spawania stali nierdzewnych.

1.4.12. Stanowisko przyjmowania i płukania materiału z czyszczenia kanalizacji (ob. nr 6)

1.4.12.1. Opis obiektu

Obiekt w postaci wanny żelbetowej, monolitycznej, zagłębionej w gruncie. W rzucie o kształcie litery "L" wymiarach wewnętrznych $14,0 \times 4,20\text{m} + 5,70 \times 2,80\text{m}$ i wysokości wew. $3,60\text{m}$.

- płyta denna - $0,35\text{m}$
- ściany $0,30\text{m}$

Na płycie dennej w nadbeton spadkowym C25/30 gr. $10 \div 55\text{cm}$. Zbrojony włóknami polipropylenowymi $0,6\text{kg/m}^3$.

1.4.12.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia: $a = 4\text{cm}$ - płyta denna, ściany

1.4.12.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową $20 \times 25\text{mm}$

Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypiąskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.13. Stanowisko separatora płuczki piasku (ob. nr 6.1)

1.4.13.1. Opis obiektu

Obiekt w postaci wanny żelbetowej, monolitycznej, zagłębionej w gruncie. W rzucie prostokątny o wymiarach wewnętrznych $6,30 \times 4,20\text{m}$ i wysokości wew. $1,00\text{m}$.

- płyta denna - $0,35\text{m}$
- ściany $0,30\text{m}$

1.4.13.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia: $a = 4\text{cm}$ - płyta denna, ściany

1.4.13.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową 20x25mm. Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypłaskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.14. Pompownia wód nadmiarowych (obiekt nr 7)

1.4.14.1. Opis obiektu

Nowoprojektowany obiekt w postaci studni zapuszczanej, żelbetowej, prefabrykowanej. Średnica wewnętrzna $D = 4,00\text{m}$. Obiekt "mokry" przykryty płytą żelbetową, prefabrykowaną z otworem montażowym o szerokości $1,40\text{m}$ przez długość obiektu. Otwór zabezpieczony barierką ochronną o wysokości $1,10\text{m}$.

Dno obiektu zabezpieczone płytą denną żelbetową o gr. $0,40\text{m}$, wykonaną na korku betonowym gr. $\sim 1,10\text{m}$, z betonu C25/30. Na płycie dennej wyprofilowana kineta i beton spadkowy z betonu C30/37 zbrojonego włóknami polipropylenowymi $0,6\text{kg/m}^3$.

W obiekcie projektuje się deflektor stalowy o wysokości $3,62\text{m}$ i szerokości $\sim 3,46\text{m}$ (od ściany do ściany). Przejścia rurociągów przez ścianę szczelne, uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi.

Wszystkie powierzchnie betonowe, wewnętrzne zabezpieczone powłoką chemoodporną, siarczanoodporną.

Fundament pod żurawik

Projektowany fundament blokowy, żelbetowy, monolityczny, przy obiekcie Nr7. W rzucie o wymiarach $2,40 \times 2,40\text{m}$ i wysokości $1,40\text{m}$. Wyniesiony nad teren $0,15\text{m}$, posadowiony $-1,25\text{m}$. Fundament z betonu C30/37.

1.4.14.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym. Beton prefabrykowany; C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia $a = 4\text{cm}$ - płyta denna, ściany

1.4.14.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową 20x25mm. Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypłaskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.15. Komora zasuw (obiekt nr KZ-2)

1.4.15.1. Opis obiektu

Nowoprojektowana komora sucha, żelbetowa, monolityczna, zagłębiona w gruncie na $2,80\text{m}$. Obiekt ocieplony. W rzucie prostokątna o wymiarach wewnętrznych $2,50 \times 4,00\text{m}$ i wysokości wew. $2,55\text{m}$.

- płyta denna - $0,25\text{m}$
- ściany $0,25\text{m}$
- płyta stropowa - $0,16\text{m}$
- posadowienie płyty dennej - $2,80\text{m}$ poniżej terenu

Na płycie dennej rzępa $0,50 \times 0,50\text{m}$ i głębokości $0,40\text{m}$ przykryta kratką pomostową ze stali nierdzewnej. Rzępa wyprofilowana w nadbetonie spadkowym C25/30 gr. $50 \div 55\text{cm}$. Zbrojony włóknami polipropylenowymi $0,6\text{kg/m}^3$.

W płycie stropowej przewidziano włazy $80 \times 80\text{cm}$, szt.2.

Komunikacja za pomocą stopni żłazowych lub drabinek stalowych. Na zewnątrz pochyty zabezpieczające przy zejściach do komory, o wysokości $1,10\text{m}$.

Przejścia rurociągów przez ścianę szczelne, uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi. podpory rurociągów stalowe, systemowe.

1.4.15.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym kl. ekspozycji XA2

Beton spadkowy komory: C25/30, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia a = 4cm - płyta denna, ściany
a = 3cm - płyta stropowa

1.4.15.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (na płycie dennej) uszczelnione taśmą bentonitowo-kauczukową 20x25mm. Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do dalszego betonowania, należy przygotować następująco: usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu. Powierzchnię stwardniałego betonu wypiąskować. Beton wyschnięty należy nawilżyć przez co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii. Na powierzchnię tak przygotowaną należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

1.4.16. Przewoźna stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego (ob. nr 8)**1.4.16.1. Opis obiektu**

Nowoprojektowany fundament płytowy, żelbetowy, monolityczny. W rzucie o wymiarach 2,00 x 4,00m i wysokości 0,40m. Wyniesiony ponad teren 0,10m. Posadowiony na gruncie nie wysadzinowym do głębokości 0,80m p.p.t..

1.4.16.2. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W4, mrozoodporny F100. wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

1.4.17. Waga samochodowa (obiekt nr 9)**1.4.17.1. Opis obiektu**

Projektowana waga samochodowa zlokalizowana w pobliżu pierwszej bramy dojazdowej (na teren oczyszczalni), w formie pomostu najazdowego o wym. 18x3m z żelbetową płytą jezdnią.

Najazdy: betonowe o długości min. 6,7 m i nachyleniu 5,4%. Zakres ważenia do 50t.

Szczegóły wykonanie fundamentów pod konstrukcję wagi wg wytycznych dostawcy rozwiązania.

1.4.18. Pompownia ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 12.2)**1.4.18.1. Opis obiektu**

Istniejący obiekt kubaturowy o konstrukcji tradycyjnej murowanej, parterowy. W rzucie o wymiarach wewnętrznych 4,55 x 5,70m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.18.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy obiektu przewidziano:

- wykonanie nowej posadzki w całym obiekcie
 - warstwa wierzchnia - posadzka żywiczna
 - płyta żelbetowa C25/30 gr. 15cm, zbrojona zbrojeniem rozproszonym S1.0x50mm w ilości 25kg/m³.
 - 1x papa termozgrzewalna
 - beton C8/10 -10cm
 - piasek zagęszczany mechanicznie ~20cm, wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,97$
- fundament pod urządzenia techn. żelbetowy, płytowy, szt.1. Wymiary fund. 0,85 x 1,50m i h=0,35m
- ława oporowa projektowana na długości obiektu przy uskoku posadzki o przekroju 0,25 x 0,80m

- studzienka do obsługi eksploatacyjnej, żelbetowa, prefabrykowana o wymiarach 1,20 x 0,80m, o głębokości 0,60m poniżej posadzki. Przykryta kratą pomostową.

1.4.18.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C25/30, wodoszczelny W4 - beton monolityczny
C30/37, wodoszczelny W4 - studzienka St-1

wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XC2

Beton podkładowy C8/10

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia $a = 4\text{cm}$

1.4.19. Otwarta komora fermentacyjna (obiekt istn. nr 17)

1.4.19.1. Opis obiektu

Istniejący obiekt radialny, żelbetowy monolityczny, otwarty. Średnica wewnętrzna 32,00m, wysokość wewnętrzna 11,40m.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.19.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy obiektu zaprojektowano:

- podporę z betonu C30/37, zbrojona włóknami polipropylenowymi w ilości $0,6\text{kg/m}^3$ betonu. Kotwiona prętami $\varnothing 10$ w rozstawie $15 \times 15\text{cm}$

1.4.19.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8

wg PN-EN 206-1 badany laboratoryjnie.

Klasa ekspozycji: XA2

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

1.4.20. Ujęcie ścieków oczyszczonych (ob. istn. nr 25)

1.4.20.1. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu

Istniejący obiekt okrągły zagłębiony w gruncie. Konstrukcja obiektu żelbetowa o średnicy wewnętrznej 2,50m i wysokości wewnętrznej $\sim 2,54\text{m}$.

Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji.

Po przewidzianych pracach w projekcie nadaje się do dalszej eksploatacji.

1.4.20.2. Elementy nowoprojektowane

W ramach przebudowy obiektu przewidziano:

- czyszczenie hydromechaniczne powierzchni betonowych,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości wszystkich powierzchni betonowych na bazie zapraw PCC HSR (siarczanoodpornych).
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 0,16m z dwoma otworami o wymiarach $80 \times 80\text{cm}$ - pod włazy kanałowe z betonu C30/37 (W8, F100) zbrojonego stalą żebrowaną A-IIIIN.
- wykonie przejścia szczelnego dla rurociągu DN200, w otworze wierconym + uszczelnienie łańcuchami

1.4.20.3. Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny: C30/37, wodoszczelny W8, mrozoodporny F100 na cemencie siarczanoodpornym
kl. ekspozycji XA2

Klasa ekspozycji: XA2

Stal zbrojeniowa AIIIIN (B500SP)

Otulina zbrojenia $a = 3\text{cm}$ - płyta stropowa

1.5. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów budowlanych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących Robót:

- ★ Roboty przygotowawcze:
 - Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- ★ Roboty zasadnicze:
 - przygotowanie zbrojenia,
 - montaż zbrojenia,
 - kontrola jakości robót i materiałów.
- ★ Roboty końcowe:
 - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST - 00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej
- atest hutniczy
- Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

2.1.1. Rodzaje stali zbrojeniowej

Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn). Krzem (Si). fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr). nikiel (Ni), miedź (Cu). molibden (Mo), wolfram W. Jej gęstość wynosi 7850 kg/m³ Stal zbrojeniową. zależnie od jej właściwości mechanicznych. zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-O. A-I, A-II, A-III i A- IIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki.

2.1.2. Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej

Klasa i gatunek oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Pręty ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b, St3SY -b i St3S-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w konstrukcjach narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów lub cieczy oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia tych konstrukcji przed korozją. Ze stali klasy A-I gatunku St3SY-b należy wykonywać uchwyty montażowe elementów prefabrykowanych.

Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali klasy A-III gatunku 34GS. Dopuszcza się ich stosowanie w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i w konstrukcjach pracujących w podwyższonej temperaturze.

Pręty ze stali klasy A-III N gatunku B500SP są stosowane jako zbrojenie nośne podłużne w żelbetowych elementach zginanych o stopniu zbrojenia większym niż 0,25%. Nie należy stosować tej stali w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych, podwyższonej temperatury oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych.

Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku.

W wypadku stosowania w konstrukcjach lub elementach z betonu blach węzłowych, marek itp. wykonuje się je ze stali St3S i projektuje wg PN-EN 1993-1-12:2008. stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.

Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów długości 10 do 12 m. Pręty ze stali klasy A-I są okrągłe gładkie a ze stali wyższych klas okrągłe żebrowane.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem Umowy stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej i normy PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010

- AIII gatunku 34GS – Ø8÷Ø16
- AII gatunku 18G2 – Ø8÷Ø20
- AI, gatunku St3S; ST3SX – Ø8 ÷ Ø12
- A0 gatunku St0S –b
- Elektrody ER 1.46
- Wg dokumentacji konstrukcyjnej dla obiektów nowych zastosowano :
 - A-III N(RB500W lub B500SP) , A-III, A-I (St3S)

2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-EN 1992-1-1:2008

. Własności mechaniczne i technologiczne stali.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zgodnie z projektem hali widowiskowo – sportowej stosuje się stal zbrojeniową klasy A-I (pręty rozdzielcze i strzemiona) i A-III N gat. B500SP (pręty główne).

*Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	Średnica pręta mm	Granica plastyczna MPa	Wytrzymałość na rozciąganie MPa	Wydłużenie [%]
St3S	5,5-40	240	320	24
B500SP	6-40	500	550	10

2.2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

2.2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych i stabilizatorów wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe mogą być przymocowane do prętów.

2.3. Deklaracja zgodności

Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy , w którym muszą być podane:

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-EN ISO 15630-1:2019-04
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna

- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. Wymagania ogólne" pkt. 3.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatach i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi. powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

3.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych – np. prościarka automatyczna
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość – np. nożyce elektro - mechaniczne
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych – np. giętarka
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych – np. spawarka elektryczna wirująca

Sprzęt należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją lub inny zatwierdzony przez Inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00. Wymagania ogólne".

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Warunki ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00. "Wymagania ogólne".

5.1.1. Organizacja robót

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera. Wykonawca przedstawi Inżynierowi lub/i Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojeniowe.

5.1.2. Dokumenty, które należy przedstawić w trakcie budowy

- Dokumenty dostarczone przez Wykonawcę w trakcie budowy muszą spełniać wymagania ST-00 „Wymagania ogólne”.
- Rysunki robocze dostarczone przez Wykonawcę przedstawiające szczegóły gięcia, zestawienia stali i układ zbrojenia – zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1.3. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1994-2:2010

a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:

- czyszczenie,
- prostowanie,
- cięcie,
- gięcie i montaż

5.1.3.1. Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.3.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania zbrojenia muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.). Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.1.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z projektu. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Cięcia można również przeprowadzać przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.1.3.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego mm	Stal żebrowana		
	Rak < 400 MPa	400 < Rak < 500 MPa	Rak > 500 MPa
D < 10	d0 = 3d	d0 = 4d	d0 = 4d
10 < d < 20	d0 = 4d	d0 = 5d	d0 = 5d
20 < d < 28	d0 = 6d	d0 = 7d	d0 = 8d
D > 28	d0 = 8d	-	-

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi:

- 10 d dla stali A-III i A-II
- 5d dla stali A-I, A-0.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.

Tabela 2 - Wydłużenie prętów w cm powstające podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
30	2.5	3.5	5.0	6.0
32	3.0	4.0	6.0	7.0

Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpień zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych. Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych.

5.1.4. Montaż zbrojenia

5.1.4.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie tłuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego
- 0,025m - dla strzemion ram, belek, podciągów i gzymsów,

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Ustawianie 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 odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

Szkielety krótkich belek i słupów można montować na dwóch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie. Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązałkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie.

Zbrojenie płyt układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty.

Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów.

Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem. W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej zaleca się założyć na pręty specjalne krążki z tworzywa sztucznego. Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne. W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stałe. Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu różnego rodzaju spawarki. Pręty należy wiązać wyżarzonym drutem o średnicy 1 mm, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny bądź węzły krzyżowe albo martwe. Zbrojenie elementów żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana.

Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-EN 1992-1-1:2008.

5.1.4.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane też głównym) i uzupełniające, gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne.

5.1.4.3. Łączenie prętów za pomocą spawania

Spawanie zbrojenia należy wykonać po uzyskaniu aprobaty Inżyniera. Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

5.1.4.4. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych.

5.1.4.5. Skrzyżowania prętów

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

Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

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

5.1.4.6. Zasady BHP

Stoły warsztatowe ustawiać w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami z umocowanymi od strony zewnętrznej osłonami. Stanowiska po obu stronach stołu należy oddzielić siatką o wysokości 1m, o

oczkach max 20mm. Podczas cięcia pręta nożycami należy pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim. Cięcie nożycami prętów o średnicy większej niż 20 mm jest zabronione. Przy mechanicznym cięciu prętów nie wolno chwycić ręką prętów w odległości mniejszej niż 50cm od nożyc tnących. Pręty o średnicy większej, niż 20mm mogą być gięte tylko mechanicznie. Zakładanie prętów na mechanicznej giętarczy dopuszczane jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki

Zabronione jest przebywanie pracowników na terenie ogrodzonym wzdłuż wyciąganego pręta w czasie prostowania zbrojenia. Składowanie zbrojenia na pomostach przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy jest zabronione.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

Zbrojenie obiektów żelbetowych wraz z zestawieniem stali zbrojeniowej przedstawione jest na załączonych rysunkach w dokumentacji projektowej - część : konstrukcja budowlana.

Miejsca połączeń zbrojenia wykonać zgodnie z rysunkami roboczymi.

Przecięte zbrojenie w miejscach przejść szczelnych przyspawać do kołnierzy spoinami czołowymi, natomiast zbrojenie poziome podwójnymi spoinami pachwinowymi grubości 4 mm na długości min. 10 cm. Przed zabetonowaniem spawy oczyścić z nagaru i zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą pokładową przeciwrdzewną.

Stal dostarczona na budowę powinna posiadać atest. Pręty zbrojenia oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń (tłuszcze, błoto, itp.).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi być zgodny z dokumentacją projektową i umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów - na przemian.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.Wymagania ogólne".

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

6.1.1. Kontrola zbrojenia

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- Sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów, masy wg normy PN-EN ISO 15630-1:2019-04
- Próbę rozciągania wg normy PN-EN ISO 6892-1:2020-05
- Próbę zginania na zimno wg normy PN-EN ISO 7438:2021-04

6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielec. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Tabela 3 - Kontrola rozmieszczenia, gięcia i cięcia zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) długość elementu	$\pm 10\text{ mm}$
b) szerokość (wysokość) elementu	
- przy wymiarze do 1 m	$\pm 5\text{ mm}$
- wymiarze powyżej 1m	$\pm 10\text{ mm}$
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
a) przy. < 20 mm	$\pm 10\text{ mm}$
b) przy. > 20 mm	$\pm 0,5\text{ cm}$
Różnica w rozstawie strzemion	$\pm 2\text{ cm}$
Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej	3%
Liczba uszkodzonych strzemion na jednym przęcie	< 25% ogólnej liczby na tym przęcie
Cięcie prętów	
L – długość pręta wg projektu	
a) dla L < 6,0 m	20 mm
b) dla L > 6,0 m	30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	
a) dla L < 0,5 m	10 mm
b) dla 0,5 m < L < 1,5 m	15 mm
c) dla L > 1,5 m	20 mm

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona (1 t).

Do obliczenia należności przyjmuje teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączna długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m).

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

8.1. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót zbrojarskich należy dokonać odbioru deskowania.

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

8.1.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,

- inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót

8.1.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien podlegać sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne”.

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Cena wykonania 1 tony zbrojenia obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiału,
- czyszczenie i przygotowanie zbrojenia
- montaż zbrojenia
- testy i pomiar zgodnie z pkt. 6 ST-00
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

9.1. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-ISO 6935-1:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. – Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane – Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-EN ISO 15630-1:2019-04	Stal do zbrojenia i sprężania betonu – Metody badań – Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-H-84023-06:1989/AZ1:1996	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki.
PN-EN ISO 7438:2021-4	Metale. Próba zginania.
PN-EN ISO 6892-1:2020-05	Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
PN-EN 10163-3:2006	Walcówka pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1 :2016-12	Systemy oznaczania stali – Część 1: Znaki stali.
PN-EN 10027-2:2015-07	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10079:2009	Terminologia wyrobów stalowych.
PN-EN 10088-1:2014-12	Stale odporne na korozję – Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję

