



Egz. ....

**OPRACOWANIE: Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.**

NAZWA INWESTYCJI: BUDOWA NOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI DO 125RLM PRACUJĄCEJ W TECHNOLOGI ZŁÓŻ OBROTOWYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW, PRZEBUDOWĄ POŁĄCZEŃ MIĘDZYOBIEKTOWYCH SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH ORAZ LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 385RLM W NOWYCH MOSTACH

**INWESTOR:****Gmina Podedwórze  
Podedwórze 44, 21-222 Podedwórze****LOKALIZACJA:**

Identyfikator działki: 061305\_2.0013.14/2;  
Województwo: Lubelskie;  
Powiat: Parczewski;  
Gmina: Podedwórze;  
Obręb: NOWE MOSTY;  
Numer działki: 14/2;

**FAZA PROJEKTU: BUDOWLANY**

Opracował	Podpis / pieczęć:
mgr inż. Łukasz Skolimowski	
Zatwierdził:	Podpis / pieczęć:
Wójt Gminy Podedwórze	

Siedlce, wrzesień 2021r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>SST 1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>4</b>
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....	4
1.2 PRZEDMIOT ST .....	4
1.3 ZAKRES STOSOWANIA ST .....	5
1.4 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	5
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	5
1.6 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	5
1.7 PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY .....	5
1.8 DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH .....	6
1.9.1 DOKUMENTACJA WYKONAWCY .....	6
1.9.2 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST .....	6
1.9.3 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ .....	6
1.9 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA .....	6
1.10.1. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	6
1.10.2. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA .....	7
1.10 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONA PRZECIWOŻAROWA NA BUDOWIE .....	7
1.11.1. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	7
1.11.2. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA .....	8
1.11.3. WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU .....	8
1.11 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	8
1.12.1. WARUNKI OGÓLNE .....	8
1.12.2. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT .....	8
1.12.3. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA (INNYCH PRZEPISÓW) .....	8
1.12.4. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH .....	8
1.12.5. OZNAKOWANIE NA CZAS BUDOWY .....	9
1.12.6. POZWOLENIA .....	9
<b>SST 2. MATERIAŁY I OBIEKTY .....</b>	<b>10</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, ICH POZYSKIWANIA I SKŁADOWANIA .....	10
2.2. KANAŁY .....	10
2.3. STUDNIE .....	11
2.4. POMPOWNIA ŚCIEKÓW .....	11
2.6. OPIS TECHNICZNY OCZYSZCZALNI .....	12
2.6.1 MONTAŻ OCZYSZCZALNI .....	13
2.6.2. ZASADY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	13
2.6.3. ZASADA POSTĘPOWANIA PRZY ROZRUCHU, BĄDŹ AWARII OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	14
2.6.4. GOSPODARKA OSADOWA .....	14
2.7. WYTYCZNE DO PŁYTY FUNDAMENTOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	15
2.8. WYTYCZNE DO ZASILANIA ENERGETYCZNEGO OBIEKTÓW .....	15
2.9. PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA .....	17
2.10. ROBOTY ŻELBETOWE .....	18
<b>SST 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>21</b>
<b>SST 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....</b>	<b>22</b>
4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU .....	22
4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH .....	22
4.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU ZBROJENIA .....	22
4.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU MIESZANKI BETONOWEJ .....	22
4.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	23
4.5.1. SKŁADOWANIE RUR I Kształtek w wiązkach lub luzem .....	23
4.5.2. SKŁADOWANIE STUDZIENEK PREFABRYKOWANYCH .....	23
4.5.3. SKŁADOWANIE STALI .....	23
<b>SST 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	24

5.2	PODŁOŻE.....	24
5.3	UMOCNIENIE I OCHRONA WYKOPÓW.....	25
5.4	WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT.....	25
5.5	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	25
5.6	MONTAŻ KANAŁÓW GRAWITACYJNYCH .....	25
5.6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	25
5.6.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ZAKRESIE MONTAŻU DLA KANAŁÓW GRAWITACYJNYCH .....	25
5.7	MONTAŻ KANAŁÓW TŁOCZNYCH I CIŚNIENIOWYCH .....	26
5.7.1	WYMAGANIA OGÓLNE.....	26
5.7.2	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ZAKRESIE MONTAŻU DLA KANAŁÓW CIŚNIENIOWYCH .....	26
5.8	STUDZIENKI KANALIZACYJNE .....	27
5.9	INWENTARYZACJA GEODEZYJNA POWYKONAWCZA.....	27
5.10	ROBOTY ZIEMNE I DEMONTAŻOWE.....	27
5.10.1	PODSTAWOWE ZASADY WYKONYWANIA WYKOPÓW .....	28
5.10.2	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	28
5.10.3	ZASYPYWANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZANIEM GRUNTU. ....	29
5.11	ODWODNIENIA WYKOPÓW.....	29
5.12	UKŁADANIE PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH .....	29
5.13	ROBOTY ZIEMNE .....	29
5.14	ROBOTY INSTALACYJNO - MONTAŻOWE.....	29
5.15	MONTAŻ KABLI W ZIEMI .....	30
5.16	MONTAŻ APARATURY ZABEZPIECZENIOWEJ .....	30
5.17	ŁĄCZENIE PRZEWODÓW .....	30
5.18	PRÓBY I POMIARY.....	31
5.19	ZBROJENIE .....	31
5.20	ROBOTY ŻELBETOWE.....	32
SST 6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	38
6.1.	DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA .....	38
6.1.1.	BADANIA SZCZELNOŚCI ZMONTOWANEJ KANALIZACJI .....	38
6.1.2.	BADANIA SPADKÓW I ODKSZTAŁCEŃ KANAŁÓW.....	39
6.1.3.	BADANIA ZBROJENIA .....	39
6.1.4.	BADANIA W TRAKCIE ROBÓT ŻELBETOWYCH .....	39
SST 7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU L OBMIARU ROBÓT .....	41
SST 8.	ODBIÓR ROBÓT .....	42
	Z ODBIORU KOMISJA SPORZĄDZI PROTOKÓŁ SPORZĄDZONY WEDŁUG WZORU USTALONEGO PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO. ....	44
8.1.	ODBIÓR ZBROJENIA.....	44
8.2.	ODBIÓR ROBÓT ŻELBETOWYCH .....	44
SST 9.	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....	46
9.1.	ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI .....	46
9.2.	OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU .....	46
9.2.1.	KOSZT WYBUDOWANIA OBJAZDÓW (PRZEJAZDÓW) I ORGANIZACJI RUCHU OBEJMUJE:.....	46
9.2.2.	KOSZT UTRZYMANIA OBJAZDÓW (PRZEJAZDÓW) I ORGANIZACJI RUCHU OBEJMUJE: .....	46
9.2.3.	KOSZT LIKWIDACJI OBJAZDÓW/PRZEJAZDÓW I ORGANIZACJI RUCHU OBEJMUJE: .....	46
SST 10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	47
10.1.	USTAWY .....	47
10.2.	ROZPORZĄDZENIA .....	47
10.3.	NORMY .....	47

**SST 1. CZĘŚĆ OGÓLNA****1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

**„BUDOWA NOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI DO 125RLM PRACUJĄCEJ W TECHNOLOGII ZŁÓŻ OBROTOWYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW, PRZEBUDOWĄ POŁĄCZEŃ MIĘDZYOBIEKTOWYCH SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH ORAZ LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 385RLM W NOWYCH MOSTACH”**

**1.2 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z BUDOWA NOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI DO 125RLM PRACUJĄCEJ W TECHNOLOGII ZŁÓŻ OBROTOWYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW, PRZEBUDOWĄ POŁĄCZEŃ MIĘDZYOBIEKTOWYCH SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH ORAZ LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 385RLM W NOWYCH MOSTACH

Zakres zadania obejmuje:

- W celu zagospodarowania ścieków bytowych z sieci kanalizacyjnej zaprojektowano nową oczyszczalnię ścieków o przepustowości do 125RLM pracującą w technologii złożeń obrotowych stanowiącą prefabrykowane kompletne urządzenie wraz z zasilaniem energetycznym. Zaprojektowano także przebudowę urządzenia towarzyszącego tj. przepompowni głównej w celu dostosowania do pracy z nowoprojektowaną oczyszczalnią ścieków oraz przebudowę połączeń międzyobiektowych sanitarnych i elektrycznych zalicznikowych. Zasilanie energetyczne będzie realizowane na podstawie obecnej umowy z gestorem sieci, nie przewiduje się zwiększenia mocy elektrycznej. Panel sterujący pracą oczyszczalni dostarczany jest w komplecie z oczyszczalnią ścieków. Projektowana oczyszczalnia ścieków nie wymaga stałej obsługi, z tego względu budynek socjalny nie będzie już pełnił dotychczasowej funkcji i planuje się go pozostawić jako budynek gospodarczy.
- Istniejącą oczyszczalnię ścieków 385RLM planuje się pozostawić w ruchu do czasu wpracowania się nowoprojektowanej oczyszczalni, a następnie należy ją zlikwidować poprzez odłączenie połączeń międzyobiektowych sanitarnych i elektrycznych. W tym celu należy odłączyć od zasilania szafę sterowniczą oczyszczalni znajdującą się w budynku socjalnym, odłączyć od zasilania szafę sterowniczą układu odwadniania osadu w budynku dmuchaw, odłączyć i zakorkować instalację podawania osadu w budynku dmuchaw, odłączyć dmuchawy od instalacji sprężonego powietrza w budynku dmuchaw, zakorkować odpływ ścieków oczyszczonych w studzience odpływowej, dopływ ścieków surowych do istniejącej oczyszczalni zostanie zlikwidowany w ramach przebudowy przepompowni ścieków. Zbiorniki istniejącej oczyszczalni należy opróżnić (ścieki oczyścić w nowoprojektowanej oczyszczalni, osady zagospodarować zgodnie z istniejącym systemem), zdezynfekować wapnem oraz wypełnić wodą. Niniejszy projekt nie obejmuje rozbiórki istniejącej oczyszczalni ścieków.
- Budynek dmuchaw i magazynu osadu ze względu na likwidację dotychczasowej technologii oczyszczania ścieków nie będzie pełnił dotychczasowej funkcji i planuje się go pozostawić jako obudowę przepompowni ścieków (przepompownia ścieków zlokalizowana jest pod budynkiem dmuchaw).
- W ramach zadania zaprojektowano likwidację poletka osadowego, będącego powierzchnią wydzieloną betonowym ogrodzeniem. Likwidacja poletka osadowego polega na demontażu betonowego ogrodzenia o wysokości ~1,0m i zasypaniu wydzielonej powierzchni.

**Projektowane zagospodarowanie terenu - zestawienie:**

1. Oczyszczalnia ścieków bytowych 7,75x2,45m – 1 kpl.
2. Studnia DN1200 – 3 szt.
3. Studzienka rozprężna DN600 – 1 szt.
4. Studzienka osadnikowa DN600 – 1 szt.
5. Rurociąg DN160PVC SN8 – 22,3m
6. Rurociąg PEHD DN90 – 28,80 m
7. Skrzynki zasilające i sterownicze – 4 szt.

## 8. Kable elektryczne – 51,2m.

**1.3 Zakres stosowania ST**

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

UWAGA: niniejsza ST nie unieważnia zapisów natury technicznej zamieszczonych w *projektach budowlanych* pełni rolę uzupełniającą w zakresie wymogów technicznych.

**1.4 Przedmiot i zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy niniejszej inwestycji, z materiałów wg projektu oraz obiektów i urządzeń, a także roboty tymczasowe i towarzyszące.

Robotami tymczasowymi są m. in. roboty ziemne, np.: zdejmowanie i ponowne ułożenie humusu (warstwy ziemi urodzajnej), wykopy, umocnienia ich pionowych ścian, odwodnienia wykopów na czas montażu, zasypanie (gruntem rodzimym lub z zakupu) z zagęszczaniem gruntu, odwiezienie nadmiaru urobku i zagospodarowanie go wg wymagań inwestora.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie oraz inwentaryzację powykonawczą, przywrócenie terenu (nawierzchni terenu) do stanu sprzed budowy.

**ZAKRES ROBÓT wg WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)**

**45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu**

**45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne**

**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków**

**45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków**

**45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków**

**45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego**

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

**45233140-2 Roboty drogowe**

**45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej**

**45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków**

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami montażowymi producentów materiałów i urządzeń, normami.

**1.6 Informacje o terenie budowy.**

Na terenie inwestycji w chwili obecnej znajduje się istniejąca oczyszczalnia ścieków, budynek socjalny obsługi, budynek dmuchaw i odwadniania osadu, przepompownia główna, zasieki na odpady i materiały eksploatacyjne, poletko osadowe i magazyn osadu, rurociągi kanalizacyjne, zasilanie elektryczne oczyszczalni ścieków, przyłączy wodociągowe oraz ogrodzenie.

Teren inwestycji objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Uchwała Nr XI/59/2003 Rady Gminy Podedwórze z dnia 29 grudnia 2003 r i określony jest jako NO – oczyszczalnie i przesyłanie ścieków.

**1.7 Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz określoną w umowie ilość Dokumentacji Projektowej i kompletów ST. W ramach przekazania placu budowy na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

**1.8 Dokumentacja robót montażowych****1.9.1 Dokumentacja Wykonawcy**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany,
  - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z (Dz.U. 2013 poz. 1129),
  - dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem (Dz.U. 2021 poz. 1686) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki
  - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213),
  - protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
  - dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

**1.9.2 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz pozostałe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Powyższe należy bezwzględnie skonsultować z Zamawiającym.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

**1.9.3 Zabezpieczenie interesów osób trzecich. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz gestorów poszczególnych sieci o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właściwych eksplloatatorów oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

Wykonawca (na własną odpowiedzialność i na swój koszt) podejmie wszelkie środki zapobiegawcze wymagane przez rzetelną praktykę budowlaną oraz aktualne okoliczności, aby zabezpieczyć prawa właściciela posesji i budynków sąsiadujących z Terenem Budowy i unikać powodowania tam jakichkolwiek zakłóceń czy szkód. Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed, i przejmie odpowiedzialność materialną za wszelkie skutki finansowe z tytułu jakichkolwiek roszczeń wniesionych przez właścicieli posesji czy budynków sąsiadujących z Terenem Budowy w zakresie, w jakim Wykonawca odpowiada za takie zakłócenia czy szkody.

**1.9 Wymagania dotyczące ochrony środowiska****1.10.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Obowiązkiem Wykonawcy jest znajomość i stosowanie w czasie prowadzenia Robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót



Wykonawca będzie w szczególności stosować się do;

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1098);
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2020 poz. 1219);
- Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 779);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów

hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. 2014, poz. 112);

W czasie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed :

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru,

3) wywóz elementów przydatnych do ponownego wykorzystania na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru,

4) wywóz elementów z rozbiórek i czyszczenia terenu na legalne wysypisko.

Hałas powinien być utrzymywany na minimalnym poziomie, przez zastosowanie podczas Robót możliwie najmniej głośniejszych maszyn. Młoty pneumatyczne winny być wyposażone w tłumiki. Jeżeli nie jest to szczególnie uzasadnione, maszyn nie należy używać w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, z wyjątkiem pomp odwadniających wykopy, które winny być jak najmniej uciążliwe dla otoczenia. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. (t.j. Dz. U. 2014 poz. 112), poziom hałasu wytwarzanego przez sprzęt nie powinien przekraczać na granicy Terenu Budowy wartości 55 dB w porze dziennej i 45 dB w porze nocnej. Niezależnie od powyższego poziom hałasu w jakimkolwiek miejscu wykonywania Robót nie może nigdy przekroczyć 85 dB. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej.

Podczas prowadzenia robót budowlanych należy także uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2005 nr. 263 poz. 2202).

#### 1.10.2. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

### 1.10 Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie

#### 1.11.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca wykona i zatwierdzi u Inspektora Nadzoru Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Działalność Wykonawcy będzie zgodna z Planem BIOZ. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem

wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

#### **1.11.2. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.11.3. Warunki organizacji ruchu**

W przypadku zaistnienia konieczności w rejonie budowy zastosowania zmiany w organizacji ruchu, Wykonawca zobowiązany jest opracować i uzgodnić taką zmianę z zarządem dróg. Koszty z tym związane pokrywa Wykonawca w ramach Umowy. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

### **1.11 Zabezpieczenie terenu budowy**

#### **1.12.1. Warunki ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, tablic informacyjnych, których treść będzie zgodna z obowiązującymi wytycznymi. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

#### **1.12.2. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty przekazania Terenu Budowy do daty dokonania Odbioru Końcowego przez Zamawiającego.

#### **1.12.3. Stosowanie się do prawa (innych przepisów)**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.12.4. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w Umowie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice, pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami, muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru co najmniej na 14 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora Nadzoru.



W przypadku, kiedy Inspektor Nadzoru stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

#### **1.12.5. Oznakowanie na czas budowy**

W ramach inwestycji niezbędne będzie wykonanie oznakowania tymczasowego na czas budowy. Wykonawca zobowiązany jest wykonać takie oznakowanie zgodnie z wykonaną przez siebie i zatwierdzoną dokumentacją projektową (projekt tymczasowej organizacji ruchu).

#### **1.12.6. Pozwolenia**

Razem z harmonogramem robót Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich zezwoleń koniecznych do zakończenia Robót. Wykonawca uzyska te dokumenty na własny koszt. Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić kontrole i badanie robót władzom wydającym te zezwolenia. Ponadto winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych. Zamawiający udzieli Wykonawcy niezbędnej pomocy do uzyskania w/w zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

**SST 2. MATERIAŁY I OBIEKTY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania**

Formalno-prawne wymagania dla materiałów stosowanych przy niniejszej inwestycji powinny mieć:

- > oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności zezharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- > deklarację zgodności z uznanymi regułami sztukibudowlanejwydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkieznaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- > oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- > system KS zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1401-1:2009,
- > system KS posiada aprobatę IBDiM.
- > Oczyszczalnia, działająca w oparciu o system zanurzanych złóż tarczowych, zaprojektowane zgodnie z normą z PN-EN 12566-3 i przetestowana zgodnie z aneksem “B” dotyczącym ich efektywności.

**2.2. Kanały****Kanał grawitacyjny:**

Kanał grawitacyjny dopływowy i odpływowy z oczyszczalni wykonać z rur DN160 PVC SN8 jednorodnych, niekarbowanych, typu ciężkiego zgodnych z normą PN-EN 1401-1, łączonych na uszczelkę gumową. Kanały grawitacyjne układać ze spadkiem min. 2%.

Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

- Aprobata techniczną ITB,
- Dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice – rury, kształtki,
- Cechowanie wewnętrzne i zewnętrzne.

Po wykonaniu kanałów należy przeprowadzić ich próbę szczelności w oparciu o normę PN-EN 1610:2015-10.

Rury umieszczone powyżej strefy przemarzania (1,2m p.p.t.) należy zabezpieczyć otuliną styropianową gr. 5cm owiniętą folią PE gr. 0,5mm.

**Rurociąg tłoczny:**

Należy wykonać nowy rurociąg tłoczny DN90PEHD od przepompowni głównej do projektowanej studni rozprężnej (SR).

Rurociąg tłoczny powinien być wykonany z rury ciśnieniowej DN90 PEHD PN10 SDR 17 z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów, regranulatów własnych). Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204:2006) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej poniższych właściwości:

- Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min.
- Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%.
- Zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać ±20% względem wartości początkowej surowca 0,2-0,3 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).

Połączenia z rurociągiem stalowym należy wykonać za pomocą tulei PE do zgrzewania elektrooporowego z luźnym kołnierzem. Rurociąg tłoczny musi być układany z przykryciem minimalnym 1,7 m. Rzędne posadowienia podano na profilu podłużnym. Dla zabezpieczenia przed wyboczeniem oraz ustabilizowania rurociągu ciśnieniowego należy zamontować bloki oporowe.

Rury PEHD należy łączyć poprzez kształtki do zgrzewania elektrooporowego. Zmiany kierunku wykonywać za pomocą kształtek-łuków. Zamontowany rurociąg tłoczny powinien odpowiadać normom PN-

EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Próby szczelności wykonać wodą pod ciśnieniem min. 1 MPa dla rur PN10.

Rury umieszczone powyżej strefy przemarzania (1,2m p.p.t.) należy zabezpieczyć otuliną styropianową gr. 5cm owiniętą folią PE gr. 0,5mm.

### 2.3. Studnie

#### **Studzienka rozprężna oraz studzienka So:**

Należy zainstalować studzienkę DN600 tworzywową z osadnikiem 0,5m do poboru próbek (studzienka rozprężna dla ścieku surowego, studzienka So dla ścieku oczyszczonego). Studzienka ma składać się kinety ślepej oraz rury karbowanej DN600 SN4 oraz zwieńczenia w postaci włazu żeliwnego B125. Przejścia rur przewodowych przez rurę karbowaną wykonać z zastosowaniem wkładki insitu. Studzienki zabezpieczyć wokół przeciwmroźniowo otuliną styropianową gr. min. 5cm.

#### **Studnie betonowe DN1200**

Na kanalizacji należy stosować szczelne studnie DN1200 wykonane z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości masowej max. 5 %, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-150, szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm, maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu. Kineta studni monolityczna z wyprofilowanym dnem. Przejście rurociągów przez ścianki studni uszczelnić przejściami szczelnymi z uszczelkami gumowymi. Należy stosować uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1:2002. Studnię wyposażać w stopnie żłazowe, zwieńczyć płytą żelbetową i włączem żeliwnym Dn 600, w klasie B125 z dwoma ryglami, włącz wentylowany z uszczelką gumową. Włącz wykonany zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07. Stopnie żłazowe studni pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, zgodnie z Normą PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”. Studnie wykonane z zastosowaniem cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 197-1:2012. Szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm.

**Wszystkie studnie betonowe należy zabezpieczyć od zewnątrz masą gruntującą asfaltowo-kauczukową przeznaczoną do gruntowania podłoża oraz masą bitumiczną przeznaczoną do wykonywania izolacji powłokowych przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego.**

Włączenia rurociągów powyżej 0,5 m od dna studni należy wykonać z zastosowaniem kaskady zewnętrznej.

### 2.4. Pompownia ścieków

Istniejąca przepompownia główna zlokalizowana jest w zbiorniku z betonu o średnicy wewnętrznej Dw2200 o głębokości ~4m. Zbiornik ten posiada przegrodę technologiczną dzielącą go na dwie komory – część przepompowni oraz zbiornik ścieków dowożonych. Część zbiornika znajduje się pod budynkiem dmuchaw i odwadniania osadu, wewnątrz budynku zlokalizowany jest włącz do zbiornika. W części ścieków dowożonych zamontowana jest pompa zatapialna oraz dyfuzory do zruszania ścieków. Ścieki nie są dowożone na przedmiotową oczyszczalnię. Na wlocie sieci kanalizacji sanitarnej do przepompowni zamontowana jest krata koszowa z wyciągiem ręcznym.

Zaprojektowano przebudowę przepompowni głównej, w tym celu należy zlikwidować przegrodę technologiczną (całość zbiornika należy przeznaczyć pod przepompownię), zdemontować istniejącą armaturę zbiornika ścieków dowożonych oraz przepompowni.

W zbiorniku przepompowni należy zamontować dwie pompy z wirnikiem typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm.

Dane techniczne pompy:

- Wydajność min.: 5,0 l/s
- Wysokość podnoszenia min.: 6,17 m
- Nominalna moc silnika: do 1,3 kW
- Króciec ssawny: DN80
- Króciec tłoczny: DN80
- Masa: do 100 kg

Materiały pompy:

- Obudowa: żeliwo szare EN 5.1301 EN-GJL-250,

- Wirnik: Żeliwo szare EN 5.1301 EN-GJL-250,
- Silnik: EN-GJL-250,
- Uszczelnienie wału: SIC/SIC,

Włączenie i wyłączanie pomp ma być sterowane poprzez sondę hydrostatyczną oraz awaryjnie przez dwa czujniki poziomu (pływak), oraz które należy zamontować w zbiorniku przepompowni. Pompy mają pracować na przemian, czas pracy optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy ma być włączana kolejna.

**Poziomy pracy pomp mają zapewniać dopływ ścieków do oczyszczalni w jednej porcji nie większej niż 0,5-0,8m<sup>3</sup>.**

Sterowanie przepompownią ma zapewniać:

1. Sterowanie pompą w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku.
2. Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego.
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafie technologicznej oczyszczalni.

Pompy należy zamontować ze stopą sprzęgającą z prowadnicami z łańcuchami ze stali kwasoodpornej. Dla każdej pompy należy wykonać odrębny rurociąg tłoczny DN80 ze stali k.o. do pomieszczenia dmuchaw i odwadniania osadu. Mocowanie stopy sprzęgającej do dna zbiornika wykonać za pomocą oryginalnych dybli dostarczanych przez producenta pompy.

Wewn2.5.ątrz budynku należy zamontować zawory zwrotne DN80 oraz zasuwy nożowe odcinające DN80 dla każdego rurociągu tłoczego pomp DN80 ze stali k.o. Za armaturą wykonać wspólny rurociąg tłoczny DN80 ze stali k.o. na którym należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN80. Przed i za przepływomierzem należy zachować odcinki proste zgodnie z wytycznymi producenta przepływomierza. Za przepływomierzem należy zamontować zasuwę nożową odcinającą, za zasuwą należy wspawać zawór hydrantowy DN52 z złączką do węża. Następnie należy zamontować zawór odpowietrzający do ścieków DN50 ze stali, epoksydowany z zasuwanymi nożowymi DN50 odcinającą i spustową.

Przejścia rur przez ściany zbiornika oraz przez posadzkę wykonać w technologii szczelnej np. łańcuchami uszczelniającymi.

Na dopływie ścieków surowych należy wykonać nowy zespół kraty koszowej 40x50x50cm wraz z kratą płaską(palcową) z wyciągiem ręcznym – wykonanie z stali k.o. Rozstaw krat ustalić na etapie wykonawczym zgodnie z istniejącym rozwiązaniem. Kratę płaską wyposażać w wyciąg ręczny, do wyciągu kraty koszowej należy zamontować elektrowciągarkę.

Istniejący żurawik do pomp należy oczyścić do stopnia przygotowania(wg PN-ISO 8501-1) - St 3, następnie zagruntować i pomalować antykorozyjnie, linki wymienić na nowe ze stali kwasoodpornej. Żurawik do pomp przebudować na wersję łatwo demontowalną oraz zamontować stopy żurawika dla obsługi obydwu pomp.

Zbiornik przepompowni wyposażać w drabinę ze stali k.o. Pokrywę należy wymienić na nową z płyty warstwowej z obustronną okładziną z stali k.o

Wewnątrz zbiornika należy wykonać szlichty spadkowe z betonu C20/25.

Wszystkie powierzchnie pionowe wewnętrzne ściany zbiornika przepompowni stykające się ze ściekami w pasie ruchomego zwierciadła ścieków aż do górnej krawędzi ściany zbiornika pokryć elastyczną epoksydową izolacją zapewniającą skuteczne chemiczne zabezpieczenie powierzchni betonowych z przed destrukcyjnym działaniem ścieków.

## 2.6.Opis techniczny oczyszczalni

### **Oczyszczalnia w technologii złóż tarczowych.**

Proces oczyszczalnia rozpoczyna się w osadniku wstępnym, gdzie następują procesy sedymentacji frakcji opadającej, oraz flotacji substancji lekkich- głównie tłuszczów. Powstały w osadniku wstępnym kożuch na powierzchni oraz osad na dnie zbiornika podlega procesom fermentacji w warunkach beztlenowych, gdzie po określonym czasie minimum dwa razy do roku podlega wybraniu poprzez tabór asenizacyjny.

Z osadnika wstępnego podczyszczony ściek, na zasadzie naczyń połączonych- grawitacyjnie trafia do pierwszej części oczyszczania tlenowego. Na obracającym się wale napędowym umocowanych jest obok siebie kilka pakietów okrągłych tarcz z polipropylenu. Dyski obracane są dzięki silnikowi o niewielkiej mocy, dzięki czemu mają dostęp zarówno do tlenu w powietrzu atmosferycznym, jak również związków azotu i fosforu w ściekach. To z kolei umożliwia rozwój mikroorganizmów tlenowych (biomasa) na tarczach, które rozkładają substancje organiczne zawarte w ściekach powodując ich dalsze oczyszczanie.

Ściek po pierwszej strefie biologicznej trafia do drugiej poprzez zastosowanie systemu czepakowego. Pomiędzy obiema strefami znajduje się przegroda, która izoluje je hydraulicznie. Czerpaki zamontowane do tarcz w pierwszej strefie, podczas ruchu obrotowego złoża mają możliwość zaczerpnięcia ścieku z pierwszej strefy i przelania go do drugiej strefy za przegrodą. System czepakowy umożliwia retencjonowanie na przegrodzie między strefami zrzutów udarowych do oczyszczalni, aby w momencie mniejszych dopływów sukcesywnie obniżać retencje.

Ściek oczyszczony po części biologicznej, trafia grawitacyjnie do osadnika wtórnego, gdzie redukowany jest ewentualny osad nadmierny, powstały w części biologicznej. Po tym etapie oczyszczona ciecz trafia do odbiornika jakim może być grunt lub ciek wodny.

Zbiornik oczyszczalni wykonany jest z GRP (poliester wzmacniany włóknom szklanym). Zbiornik musi być monolityczny, z wydzielonymi wewnątrz minimum czterema komorami- osadnik wstępny, minimum dwa bioreaktory, osadnik wtórny.

Reaktor ma posiadać przepustowość nominalną maksymalną  $Q_{dmax}$ - 25 m<sup>3</sup>/d, szczytowy dopływ ścieków do 3,1m<sup>3</sup>/h, RLM do 125, maksymalny dzienny dopływ BZT<sub>5</sub> 7,5kg/d, maksymalną moc silnika napędzającego złoża biologiczne 400 W, moc pompy recyrkulacji osadu do 250W.

**Nie dopuszcza się zmiany technologii oczyszczania ścieków oraz oczyszczalni wyposażonych w dmuchawę napowietrzającą.**

### 2.6.1 Montaż oczyszczalni

Wszelkie prace w zakresie montażu instalacji oczyszczalni należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta poszczególnych materiałów i urządzeń i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – instalacje sanitarne i przemysłowe, a także z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

Zbiornik oczyszczalni ścieków należy posadowić na projektowanej płycie fundamentowej o wymiarach 8,7x3,5m gr. 25cm zbrojonej górną i dolną – wg. projektu konstrukcyjnego. Należy wykonać podsypkę zbiornika o gr. 20cm z betonu suchego C7,5/10. Zbiornik należy dokładnie wypoziomować. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 45 cm wokół zbiornika należy obsypać z betonu suchego C7,5/10 jednocześnie zalewając zbiornik wodą. Przed rozpoczęciem kolejnego etapu instalacji wskazane jest zalanie zbiorników niewielką ilością wody w celu ich dociążenia i ponowne wypoziomowanie. Przystąpić do zasypywania zbiornika poprzez stopniowe obsypywanie korpusu oczyszczalni suchym betonem C7,5/10 w formie pierścienia wokół zbiornika oczyszczalni o szerokości ~45cm. Obsypkę należy wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem układanych warstw. Pozostałą obsypkę wykonać gruntem zagęszczalnym.

Zbiornik w dalszej części należy obsypać gruntem zagęszczalnym I kategorii oraz wykonać skarpy o nachyleniu 1:1-1:1.5 z zabezpieczeniem geosiatką. Wokół zbiornika oczyszczalni należy wykonać opaskę z kostki betonowej gr. 8cm. Kostkę układać na podsypce cementowo-piaskowej gr. 15cm. Opaskę ograniczyć krawężnikami betonowymi 30\*15 cm ustawianymi na ławie betonowej z oporem. Spadki 1% na zewnątrz i odprowadzenie wody na tereny zielone.

Na skarpe należy wykonać schody z betonu z prefabrykatów. Skarpy oraz schody zabezpieczyć balustradą o wysokości min. 1,1m.

Zabrania się zagęszczania mechanicznego obsypki reaktora. Montaż bioreaktora musi odbywać się ściśle z wytycznymi producenta. Przed przystąpieniem do prac montażowych wykonawca robót musi przekazać DTR wydaną przez producenta inspektorowi nadzoru.

Realizacja budowy oczyszczalni winna odbywać się pod nadzorem uprawnionego Inspektora nadzoru i wykwalifikowanego instalatora. Montaż urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń. Całość robót wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych.

### 2.6.2. Zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków

Projektowana oczyszczalnia ścieków działać będzie w pełni automatycznie i nie będzie wymagać stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie regularnego przeglądu ze strony właściciela nieruchomości. Ze względu na pełną automatyzację procesu oczyszczania ścieków, obsługa oczyszczalni ogranicza się do przeglądu bieżącej pracy urządzenia oraz drożności odbiornika ścieku oczyszczonego.

Wszystkie czynności związane z eksploatacją reaktora oczyszczalni są zautomatyzowane i nie wymagają



stałego nadzoru.

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków sprowadza się do:

- 1) wprowadzenia bioaktywatora w celu szybszego zainicjowania wzrostu mikroorganizmów (tzw. rozruch oczyszczalni);
- 2) nie wprowadzania do ścieków związków toksycznych, dezynfekcyjnych, antybiotyków, produktów ropopochodnych, szmat, włosów itp.;
- 3) usuwania min. co 3 miesiące osadu z osadnika oraz reaktora przy pomocy taboru asenizacyjnego;
- 4) sprawdzania co 3 miesiące stanu oczyszczalni oraz nastaw regulacyjnych;
- 5) kontrola procesu oczyszczania,
- 6) dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych;
- 7) eksploatacja oczyszczalni musi odbywać się zgodnie z DTR producenta

Zaleca się wykonanie okresowego sprawdzenia poprawności pracy oczyszczalni.

W szczególności należy:

- 8) Przeprowadzić kontrolę wizualną oczyszczalni (raz w miesiącu).
- 9) Należy sprawdzać stan nagromadzenia osadów.
- 10) Sprawdzać prawidłowość działania motoreduktora,
- 11) W przypadku zauważenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu oczyszczalni wezwać uprawniony serwis.
- 12) Prowadzić książkę eksploatacji oczyszczalni.

### 2.6.3. Zasada postępowania przy rozruchu, bądź awarii oczyszczalni ścieków

Pierwszy rozruch zmontowanej oczyszczalni ścieków dokonać pod nadzorem i przy współudziale wykonawcy, dostawcy urządzeń, inwestora. Ścieki surowe do oczyszczalni ścieków doprowadzić dopiero po zakończeniu wszelkich prac montażowych. Przed rozruchem oczyszczalni należy sprawdzić poprawność podłączeń urządzeń przewodów technologicznych oraz przewodów elektrycznych zasilających.

Pierwszy rozruch oczyszczalni wykonać po uzupełnieniu zbiorników wodą. Po okresie wstępnym oczyszczalnia pracuje samodzielnie. Rozruch należy przeprowadzić ściśle z DTR producenta przydomowej oczyszczalni ścieków.

W razie awarii i konieczności wypompowywania ścieków poziom usuniętych ścieków należy uzupełnić wodą. Konserwację oraz ewentualne remonty można przeprowadzać podczas normalnej pracy urządzeń przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa. Przy braku dostawy energii elektrycznej i ponownej dostawie, urządzenia wrócą samoczynnie do normalnej pracy.

### 2.6.4. Gospodarka osadowa

W trakcie biologicznego i mechanicznego oczyszczania ścieków powstawać będą osad wstępny i nadmierny. Osady wstępne (części stałe nie dające się rozbić) z kratki w reaktorze lub pompowni należy usuwać każdorazowo po stwierdzeniu ich obecności przy kontroli pracy oczyszczalni. Usuwanie skratek będzie wykonywane ręcznie przez właściciela obsługiwanej oczyszczalni.

Osad nadmierny będzie usuwany taborem asenizacyjnym i wywożony do dalszej przeróbki w oczyszczalni ścieków prowadzącej gospodarkę osadową. Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu należy sprawdzić poziom osadu, który powinien się wahać w granicy 30-50%. Usuwanie osadu z oczyszczalni ścieków należy wykonać nie rzadziej niż co 3 miesiące przy zakładanej ilości osadu ~1m<sup>3</sup>/tydzień pracy oczyszczalni. Wybierając osad nadmierny należy zachować zalecenia producenta zawarte w Książce Użytkownika i DTR urządzenia. Po zagospodarowaniu będzie osadem nadmiernym stabilizowanym kod 19 08 05 - niezakwalifikowany do odpadów niebezpiecznych.

Powstające na kracie koszonej skratki (kod 19 08 01) będą magazynowane w szczelnych workach w istniejącym magazynie osadu (zasieki) i wywożone poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów. Odpady o kodzie 19 08 01 niezakwalifikowane do odpadów niebezpiecznych.

Ilość skratek:  $N = 0,005 \text{ m}^3/\text{rok} / \text{RLM} = 0,005 * 116 = 0,58 \text{ m}^3/\text{rok}$

Sucha masa skratek:  $M = 60 \% \cdot 0,58 \text{ m}^3/\text{rok} = 0,35 \text{ t}/\text{rok}$

## 2.7. Wytyczne do płyty fundamentowej oczyszczalni ścieków

Przyjęto płytę fundamentową powiększoną o 0,5 m w stosunku do gabarytów zbiornika. Wymiary płyty żelbetowej 3,50 m x 8,70 m x 0,25 m. Wymiary podkładu z chudego betonu: 3,70 x 8,90 m x 0,10 m. Odpór gruntu wynosi ok. 110 kPa. Zginanie wspornika płyty odporem gruntu daje moment zginający ok. 30 kNm/m. Zbrojenie wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi (zbrojenie w obu kierunkach górą i dołem z prętów fi 12 co 150 mm). Otulina zbrojenia dołem 40 mm, pozostałe 35 mm.

Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem geotechnicznym. Należy przewidzieć konieczność lokalnych odwodnień wykopu. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych zastosować wymianę gruntu lub zwiększyć grubość podsypki piaskowej do poziomu stropu warstw nośnych.

### DANE MATERIAŁOWE

- BETON Chudy beton C8/10 (B10);
- Beton konstrukcyjny poniżej poziomu terenu (wykonywany na mokro): C30/37 (B37) W10
- Klasa ekspozycji betonu - XD1/XC4/XF2
- Maksymalny wymiar kruszywa - 20 mm
- STAL - Stal zbrojeniowa AIII-N (RB 500W)

### ZAKRES ROBÓT:

- Wykonanie wykopu,
- Wykonanie podsypki piaskowej gr. 25 cm,
- Wylanie chudego betonu,
- Wylanie płyty fundamentowej, żelbetowej.

## 2.8. Wytyczne do zasilania energetycznego obiektów

Zasilanie elektryczne do urządzeń oczyszczalni ścieków oraz przepompowni należy wykonać z istniejącej instalacji zalicznikowej służącej dotychczas do zasilania istniejącą oczyszczalnię zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji technicznej producenta urządzeń. Zasilanie wykonać jako niezależne 3 fazowe obwody. Skrzynkę zabezpieczającą zasilanie elektryczne umieścić na postumencie.

Roboty wykonać zgodnie z:

- PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa,
- norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa.
- PN-ICE 60364-5-523 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-ICE 60364-5-54 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-ICE 60364-4-443 – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- katalogów osprzętu elektrycznego
- obowiązującymi normami i przepisami,

### W ramach zadania należy wykonać:

1. Linie zasilające: Tablicę TE1+WG, tablicę TE2, szafę sterowniczą przepompowni ścieków SSPP, szafę sterowniczą oczyszczalni ścieków SSOCZ.
2. Tablicę zasilającą wraz z wyłącznikiem głównym TE.1+WG,
3. Tablicę zasilającą obiekty oczyszczalni TE.2,
4. Szafę Sterowniczo-Zasilającą przepompowni ścieków wraz z zasilaniem i sterowaniem pomp w przepompowni – w zakresie wykonawcy i dostawcy pompowni.

### Moc przyłączeniowa obiektu

Moc przyłączeniowa oczyszczalni, istniejąca -  $P_p = 10,35 \text{ kW}$

- napięcie zasilania 400/230V,

- ochrona dodatkowa przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania napięcia w układzie TNC.

W skrzynce pomiarowej zastosowano zabezpieczenie (ogranicznik mocy) typu S313 C25 A .

### Przyłącze zasilające, złącze kablowe ZK i szafka pomiarowa TP

Oczyszczalnia posiada istniejące zasilanie w energię elektryczną z szafki pomiarowej zlokalizowanej nad

złączem kablowym (ZK+TP) na granicy działki,

### **Wewnętrzna linia zasilająca – istniejąca.**

Z szafki pomiarowej TP wykonana jest zalicznikowa linia zasilająca kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV. Kabel zasilą szafę sterowniczą w pomieszczeniu socjalnym.

Należy wykonać przełączenie linii zasilającej z szafy w budynku socjalnym do tablicy zasilającej TE.1 zlokalizowanej na elewacji budynku.

W TE.1 kabel podłączyć do zacisków wyłącznika głównego(WG).

### **Tablice zasilające TE.1, TE.2,**

Należy zamontować tablice elektryczne rozdzielcze TE.1 i TE.2. Tablica TE.1 zasilana z tablicy pomiarowej TP istniejącym kablem YKY 5x10.

Z TE.1 zasilić

- istniejącą szafę w budynku socjalnym, kablem YKXS 5x10 – dł. 5m,
- tablicę zasilającą obiekty oczyszczalni TE.2, kablem YKXS 5x10 – dł. 15m,
- szafę oczyszczalni SSOCZ, kablem YKXS 5x4 – dł. 50m

Z TE.2 zasilić

- szafę sterowania przepompowni SSPP, kablem YKXS 5x6 – dł. 5m,
  - kratę kosztową przy przepompowni, kablem YKSYżo 3x4 – dł. 5m,
- oraz przygotowane zabezpieczenia dla urządzeń:
- workownica,
  - dmuchawa,
  - budynek przepompowni.

### **Układ zasilania i sterowania pompami w przepompowni ścieków.**

Przepompownia wyposażona będzie w 2 zatapialne pompy sprzężone z silnikami 3 fazowymi, pracujące na przemian. Dopuszcza się jednoczesną pracę dwóch pomp w przypadku zadziałania pływaków MAX jak również niewystarczającej wydajności jednej pompy (przekroczenie dopuszczalnego czasu cyklu). Rozdzielnica współpracuje z dwoma pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-5 lub LRW-08 wyznaczającymi:

- Poziom SUCHOBIEGU (blokada pracy pomp);
- poziom MAX (włączenie dwóch pomp);

oraz sondą hydrostatyczną do pomiaru poziomu i sterowania pracą pomp.

### **Budowa linii kablowych**

Kable niskiego napięcia należy układać w ziemi zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 i N SEP-E-004 w rowie o głębokości 0,7 m na 10 cm warstwie piasku rzeczno i przykrywać również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po wstępnym zagęszczeniu przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia o grubości minimum 0,5mm i szerokości, co najmniej 0,2m. Całość zasypać ziemią rodzimą do poziomu gruntu i zagęścić.

Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok.0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym zakończono układanie kabli.

Kabel w wykopie układać linią falistą dla uzyskania 1-3% zapasu długości. W miejscach wprowadzenia kabla do szafek połączeniowych zostawić odpowiednie zapasy kabla (1,5-2m).

### **Uziemienie**

Wykonać uziemienie tablicy TE.1, szafy SSPP jako pionowe, typu GALMAR o rezystancji 5 Ω.

Zacisk ochronny PE szafy SSPP podłączyć do wykonanego uziomu.

Należy wykonać:

- 2 x uziom pionowy miedziowany  $\varnothing 17,2$  l=9m,
- uziom poziomy płaskownikiem FeZn30x4 ułożony razem z linią zasilającą.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć zasilająca pracuje w układzie TNC. Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w linii zasilającej zastosowano obudowy tablic z materiałów nieprzewodzących.

W instalacji odbiorczej przyjętym systemem ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jest zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych o czułości 30mA w układzie TNS.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zastosowanie 4 ograniczników przepięć typu TNS, kl. B+C w szafie SSZ zapewniających napięciowy poziom ochrony  $U_p < 1,2kV$ .

## **2.9. Przygotowanie i montaż zbrojenia**

### **Materiały:**

#### **Stal zbrojeniowa**

Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami ze stali A- IIIN (8500 SP)

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-8 4023/6.

Własności mechaniczne i technologiczne stali:

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025.2002.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

#### **Wady powierzchniowe:**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być, bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### **Odbiór stali na budowie.**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy staliw normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

#### **Magazynowanie stali zbrojeniowej.**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub

stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

### **Badanie stali na budowie.**

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje inżynier.

### **Kształtowniki stalowe.**

Kształtowniki stalowe posiadające atest. Nie wolno stosować kształtowników o zmienionej geometrii. Nie wolno stosować elementów, które miały zmienioną geometrię. Kształtowniki przed zamontowaniem należy oczyścić z łuszczącej się rdzy, zabrudzeń z zaprawy, zatłuszczeń i innych zanieczyszczeń mogących powodować brak przyczepności lub korozję elementów stalowych. W przypadku stwierdzenia niezgodności materiału z wymaganiami normowymi wykonawca ma obowiązek wymienić materiał na pełnowartościowy.

### **Łączniki**

Jako łączniki występują połączenia spawane, połączenia na śruby oraz kotwy.

### **Materiały do spawania**

Do spawania konstrukcji ze stali zwykle stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546. Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

### **Drut montażowy.**

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

### **Podkładki dystansowe.**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

## **2.10. Roboty żelbetowe**

Materiałami stosowanymi do wykonania prac objętych niniejszą specyfikacją są: - stal zbrojeniowa.

Przewiduje się zbrojenie konstrukcji stalą – klasa A III.

W przypadku stali dostarczanej w kręgach, średnica kręgów powinna wynosić 500-1000mm, a ich masa do 1000kg. W przypadku stali dostarczanej jako pręty proste, pręty proste powinny być dostarczane na budowę w długościach 10-12m, jeśli w zamówieniu nie określono inaczej.

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. Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy. Elementy kotwiące zabetonowane w elementach żelbetowych winny być wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjną powłoką malarską.

Elementy winny być osadzone wg szablonu wykonanego na podstawie marki.

### **Mieszanka betonowa**

Przewiduje się użycie mieszanki betonowej:

– C8/10 – (B 10) - podkład



- C30/37 (B37) W10B – beton konstrukcyjny
- Beton zwykły uzyskuje się z mieszanki betonowej, w której skład wchodzi:
- kruszywo mineralne o frakcjach piaskowych (do 2 mm) i grubszych, cement, woda oraz ewentualnie dodatki mineralne (udział w mieszance przekraczający 5% masy cementu) i domieszki chemiczne (udział do 5% masy cementu)

### Kruszywo mineralne

Do wykonania mieszanek stosować kruszywa łamane i naturalne odpowiadające normą PN-B- 06712 i PN-B- 06714. Kruszywo może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczkami (ziarna o średnicy od 2 mm do  $d_{max}$ , przy czym  $d_{max} = 16; 31,5$  lub 63mm),
- mieszanek kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczkami.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4mm do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na odmiany I i II, zależnie od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych oraz gatunki 1 i 2, zależnie od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie. Marki 10, 20, 30, 50, zależnie od przydatności do odpowiedniej klasy betonu. Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-86/B-06712. W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa marki nie niższej niż 20. Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu podano w PN-88/B-06250.

Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę urabialność **mieszanki betonowej**. Ta urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, które są określane przez:

- kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie itd.).

Dostosowanie urabialności mieszanki betonowej do wymienionych warunków polega na doborze odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm (przedstawiono w tabeli poniżej) oraz konsystencji.

Rodzaje wyrobów elementów lub konstrukcji Zalecana ilość zaprawy w dm<sup>3</sup> na 1 m mieszanki betonowej. Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziaren kruszywa poniżej 0,125 mm w dm na 1 m mieszanki betonowej.

Żelbetowe i betonowe konstrukcje masywne o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 500 mm i kruszywie do 63 mm 400-450. Żelbetowe i betonowe wyroby, elementy konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm 450-550

Żelbetowe i betonowe wyroby, elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 16 mm 500-550.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be lub metodą stożka opadowego. Betony o konsystencji półciekłej i ciekłej zaleca się uzyskiwać w wyniku stosowania domieszek uplastyczniających lub upłynniających.

### Cement

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku:

portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV). Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5R; 42,5; 42,5R; 52,5 i 52,5R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej). Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji UB nr 356/98[8].

### Woda

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie.

Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (wg PN-88/B--32250) podano

poniżej:

Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Nie powinna wydzielać zapachu gnilnego. Woda nie powinna zawierać zawiesiny.

### **Domieszki chemiczne**

**Domieszki chemiczne** stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można (**wg instrukcji ITB nr 358/98**) podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Klasyfikację domieszek chemicznych wg **PN- 85/B-23010**.

Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2--5% masy cementu. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c.

Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c. Różne rodzaje cementu, a także różne partie cementu z tego samego źródła mogą wymagać użycia różnej ilości tej samej domieszki do osiągnięcia jej założonego wpływu.

Domieszki przyspieszające są dodawane do mieszanki betonowej w celu skrócenia czasu wiązania i/lub twardnienia betonu, a więc przyspieszenia tzw. wczesnej wytrzymałości betonu.

Tego rodzaju domieszki stosuje się w przypadku potrzeby szybszego rozformowania elementu betonowego, w mieszankach betonowych używanych np. w naprawach itp.

Domieszki opóźniające spowalniają wiązanie cementu, jego twardnienie i efekt cieplny twardnienia.

Stosuje się je:

- a) do betonu towarowego przewożonego na dalekie odległości, zwłaszcza przy wyższej temperaturze (powyżej 18°C),
- b) przy betonowaniu elementów o dużych przekrojach (np. fundamentów) w celu zapobiegania występowaniu rys

### **c) przy betonowaniu w upalne dni**

Domieszki redukujące wodę, tzn. domieszki uplastyczniające i upłynniające - plastyfikatory i super plastyfikatory, zmniejszają wodożądność i/lub polepszają urabialność mieszanki betonowej. Mogą też dodatkowo powodować opóźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu. Domieszki napowietrzające powodują powstanie w betonie systemu mikro porów, co zapewnia zwiększenie mrozoodporności betonu oraz jego odporności na działanie środków odladzających. Dodatki te wpływają też na poprawę urabialności mieszanki betonowej. Stosowane są też inne domieszki, w tym tzw. domieszki kompleksowe, charakteryzujące się kombinowanym działaniem dwu- lub nawet trójfunkcyjnym. Trzeba dodać, że nieodpowiednie stosowanie oraz niedokładne dozowanie domieszek może być przyczyną pogorszenia efektów ich działania, a nawet uzyskania niepożądanych efektów w mieszance betonowej, polegających np. na braku lub nadmiernym przyspieszeniu wiązania itp.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu.

Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu). Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy, pucolany i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

### **Deklaracja zgodności**

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu. Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy.

**SST 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić serwis sprzętu znajdującego się na placu budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) prościarki, giętarki i nożyce do stali zbrojeniowej
- b) spawarki i inny sprzęt do przygotowania marek i obramowań stalowych,
- c) szalunki systemowe lub materiały do wykonania szalunków (deski iglaste gr. 25 mm i 38 mm kl. III, gwoździe)
- d) betonowozy do przewozu mieszanki betonowej,
- e) pompa do betonu o parametrach umożliwiających podanie mieszanki betonowej do wszystkich miejsc jej wbudowania,
- f) wibratory do zagęszczania mieszanki

Układanie mieszanki betonowej w szalunkach prowadzić za pomocą pomp. Przekrój przewodów powinien być dobrany do uziarnienia kruszywa zastosowanego do przygotowania mieszanki.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana przy pomocy urządzeń mechanicznych.

Wibratory powinny być dostosowane do pozycji i kształtu betonowanego elementu.

## SST 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

### 4.1. Wymagania dotyczące przewozu

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- > rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- > jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- > podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury winny być zabezpieczone przed zarysowaniem podłożoną tekturą falistą i deskami przy łańcuchach spinających boczne ściany skrzyni samochodu,
- > podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia -platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- > Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego
- > Oczyszczalnię należy przewozić zgodnie z wytycznymi producenta.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

### 4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### 4.3. Wymagania dotyczące przewozu zbrojenia

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

### 4.4. Wymagania dotyczące przewozu mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy przewozić z betoniarni na miejsce budowy betonowozami tak aby jej transport z wytwórni nie trwał dłużej niż 30 minut. Należy zabezpieczyć ją przed segregacją i wysychaniem.

Mieszanka betonowa wytworzona w betoniarkach na placu budowy jest zazwyczaj przewożona taczkami. Przewóz w poziomie odbywa się przeważnie po ułożonych deskach. W pionie taczkę unosi dźwig towarowy lub osobowo-towarowy.

Większe ilości mieszanki przewozi się wózkami dwukołowymi, tzw. japonkami. Przy większych odległościach dowozu są stosowane wózki o napędzie elektrycznym.

Mieszanka o konsystencji co najmniej plastycznej może być też podawana przenośnikami taśmowymi na odległość do 25 m, przy kącie nachylenia w przypadku transportu w górę 18°, a w dół 12°. Trzeba zwracać uwagę, żeby mieszanka spadając z przenośnika nie ulegała rozsegregowaniu. Przenośnik powinien być wyposażony w zgarniacz zbierający resztki mieszanki w czasie ruchu powrotnego.

Na budowach, na których jest zainstalowany żuraw, mieszanka jest podawana w specjalnych pojemnikach podwieszonych do haka żurawia.

Często mieszankę betonową podaje się za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są zazwyczaj umieszczane na samochodach lub przyczepach samochodowych.

Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

## **4.5. Składowanie materiałów**

### **4.5.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 - 2 m.

### **4.5.2. Składowanie studzienek prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

### **4.5.3. Składowanie stali**

Stal zbrojeniową (kręgi, pręty, szkielety zbrojenia) należy składować pod zadaszeniem, na podkładach drewnianych (rozstawionych co około 2,0 do 2,5 m) bądź przenośnych stojakach, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania.

Druły składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków. Nie wolno układać tej stali bezpośrednio na gruncie.

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.

Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni.

Elementy stalowe kotwiące składować pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Papę składować w pomieszczeniach suchych, w pionowo ustawionych rulonach.

Bitumiczny preparat gruntujący przechowywać z dala od źródeł ognia, w szczelnie zamkniętych fabrycznych pojemnikach.



## SST 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Przedmiotem tego rozdziału są ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót dotyczące:

- prac przygotowawczych,
- robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami oraz wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych wykopów i skarp ziemnych,

- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwale oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów, jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi, jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami – poziomica, łata miernicza, taśmą. itp.,

- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów i dróg dojazdowych lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń. itp., rozebraną nawierzchnię należy zmagazynować w celu ponownego wykorzystania przy odbudowie dróg dojazdowych,

- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,

- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów,

- zabezpieczyć wszelkie budynki i budowle znajdujące się w sąsiedztwie prowadzonych robót ziemnych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być traktowane jako czynne i zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10756:1999 -Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całego ciągu do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inspektora Nadzoru) sprawdzić zgodność warunków geotechnicznych z dokumentacją. Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do późniejszego wykorzystania były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

Odspojone grunty przydatne do wykonania zasyпки wykopów lub wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

### 5.2 Podłoże

Podłoże powinien stanowić nienaruszony rodzimy grunt. Podłoże nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie

uszkodzone, wykop powinien być pogłębiony, a miejsce to zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inspektora Nadzoru.

Nie jest dozwolone rozpoczynanie Robót na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Inspektora Nadzoru. Podłoże pod odbudowę dróg dojazdowych stanowić będzie powinno być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia, określonego w Dokumentacji Projektowej.

### 5.3 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, 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 Inspektor Nadzoru podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

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 warunki gruntowo-wodne na to pozwalają. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, a wszelkie powstałe zanieczyszczenia powinny być niezwłocznie usuwane. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia spójności wykonywania robót ziemnych z zakładaną szerokością wykopu w dokumentacji projektowej, w szczególności z projektem technologicznym.

### 5.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z wymaganiami dokumentacji przetargowej oraz z wymogami niniejszej ST.

### 5.5 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzaniem wody z wykopu itp. Należy uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przejąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi. Do robót przygotowawczych zaliczyć należy również niezbędną wycinkę drzew lub krzewów, zgodnie ze stosownym zezwoleniem lub przepisami.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót ziemnych należy uściślić lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego (kable energetyczne, telekomunikacyjne, przewody wodociągowe i gazowe) poprzez wykonanie przekopów próbnych sprzętem ręcznym.

Przed robotami ziemnymi i w ich trakcie należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi (w postaci przewodów drenażowych, igłofiltrów, studzienek zbiorczych z pompami odwadniającymi, itp.). Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### 5.6 Montaż kanałów grawitacyjnych

#### 5.6.1. Wymagania ogólne

Przed montażem rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1852-1:2018-02. Uszczelnienia elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1:2002 lub PN-EN 681-2:2002.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

#### 5.6.2. Wymagania szczegółowe w zakresie montażu dla kanałów grawitacyjnych

- 1) Roboty montażowe prowadzić w temperaturze otoczenia od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać

- w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C.
- 2) Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Dokumentacją projektową.
  - 3) Rury do wykopu opuszczać sposobem ręcznym po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego.
  - 4) Układanie odcinka kanału może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania rur, a grunt z podłoża wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu, wykonując częściową obsypkę po obu stronach rury.
  - 5) Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków pokrywały się.
  - 6) Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej 1/4 jego obwodu z wyłączeniem złącz.
  - 7) Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.
  - 8) Przewody muszą być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Minimalne spadki nie mogą być mniejsze od podanych w Dokumentacji Projektowej.
  - 9) Nie dopuszczalnym jest wyrównywanie kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamieni, wyrobów betonowych itp.
  - 10) Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji technicznej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm. Przy bezwykopowej metodzie budowy kanalizacji maksymalna odchyłka w poziomie nie może przekraczać 15cm/50m kanału. Odchyłkę należy korygować przy wykonywaniu następnego odcinka od studzienki startowej do studzienki wejściowej,
  - 11) Łączenie elementów rurowych w odcinkach 6-metrowych na łączniki dostarczone przez producenta wraz z rurami, przede wszystkim wg instrukcji producenta stosowanych materiałów.
  - 12) Łączenie odcinków krótkich z PVC dokonać po docięciu rur do wymaganej długości, frezowaniu jej końcówek, wykonaniu połączenia kielichowego. Frezowanie rur wykonywać pod kątem 15° w stosunku do osi rury o długości równej 2-krotnej grubości rury.
  - 13) Rury strukturalne z polipropylenu (w przypadku zastosowania) łączyć na kielichy z uszczelkami wg instrukcji producenta stosowanych rur.
  - 14) Połączenie projektowanego kanału z rur z tworzywa sztucznego z studzienkami betonowymi wykonać szczelnie z zastosowaniem tulei PVC z uszczelką gumową.
  - 15) Głębokość posadowienia rurociągów i kanałów zgodna z Dokumentacją Projektową.
  - 16) Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).
  - 17) Montowane kanały z tworzyw sztucznych w terenie nawodnionym winny być zabezpieczone przed unoszeniem, po zasypaniu wykopu, przez WYPÓR HYDROSTATYCZNY.
  - 18) W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

## 5.7 Montaż kanałów tłocznych i ciśnieniowych

### 5.7.1 Wymagania ogólne

Przed montażem rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013. Rury PEHD należy łączyć poprzez zgrzew doczołowy. Zmiany kierunku wykonywać poprzez jego gięcie o promieniu  $R > 20 \times DN$ , w temperaturze otoczenia  $\geq 20^\circ\text{C}$ .

### 5.7.2 Wymagania szczegółowe w zakresie montażu dla kanałów ciśnieniowych

- 1) Przewody z tworzyw sztucznych powinny być montowane przy temperaturze otoczenia od 0° C (zalecane powyżej 5°C) do 30°C. Łączenie odcinków rur oraz rur z odpowiednimi tulejami kołnierзовymi powinno odbywać się przez zgrzewanie doczołowe, zgodnie ze szczegółową instrukcją montażu producenta rur i kształtek PE.
- 2) Trasę przewodów tłocznych ścieków z rur PE należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną szerokości 200 mm (koloru brązowego) z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad grzbietem rur.
- 3) Sposób montażu przewodu powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

- 4) Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża gruntowego.
- 5) Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem przez wprowadzenie do końcówek rury tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek.
- 6) W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuszczać go do wykopu. Przy stosowaniu technologii montażu przewodu na powierzchni terenu, należy oddzielnie wykonać montaż węzłów zawierających ciężką armaturę i kształtki żeliwne, które następnie łączy się z ciągiem zmontowanych rur już w wykopie.
- 7) Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczeniem się w wyniku parcia wody powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Odnosi się to głównie do końcówek przewodu z połączeniami z istniejącym rurociągiem. Na ogół wykonuje się w tych miejscach bloki oporowe prefabrykowane lub wylwane na miejscu. Należy zwrócić uwagę na to, aby blok oporowy miał stabilne podparcie w gruncie rodzimym (grunt nienaruszony, ubity). Aby zabezpieczyć kształtkę przed uszkodzeniem przez beton należy oddzielić te dwa elementy grubą folią lub taśmą z tworzywa.

Wymagania szczegółowe w zakresie stosowanych materiałów na kanały tłoczne podano w projekcie budowlanym KS.

### 5.8 Studzienki kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 1917:2004.

Zwieńczenia studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07.

Studzienki kanalizacyjne wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i zgodnie z instrukcją producenta zastosowanych materiałów na studzienki.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu i pokrywy powinna znajdować się minimum 5 do 8 cm ponad poziom terenu. W ścianie komory i komina włączowego studzienek rewizyjnych należy zamontować mijankowe stopnie włączowe. Zamiast stopni włączowych zastosować można drabinki z materiału nierdzewnego. Zwieńczenia studzienek inspekcyjnych wzmacniać gruntem stabilizowanym cementem.

### 5.9 Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

Po wykonaniu podsypki i obsypki winna być wykonana geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza przez uprawnionego geodetę.

### 5.10 Roboty ziemne i demontażowe

Wykopy należy wykonywać jako otwarte obudowane zgodnie z BN-83/8336-02 i zachowaniem zapisów, przede wszystkim w zakresie BHP, w ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

Metody wykonywania robót:

- > sposobem mechanicznym,
- > sposobem ręcznym wyrównywanie podłoża pod kanały,
- > sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

We wszystkich wykopach poniżej 1m przewidzianych pod projektowaną kanalizację należy stosować szalunki systemowe słupowo-liniowe lub box (ciężki szalunek). Wykopy liniowe i jamiste w gruntach nawodnionych w zależności od powierzchni wykopu, głębokości i charakteru gruntów projektuje się umocnić wypraskami stalowymi bądź grodzicami. Przed rozpoczęciem robót wykopy jamiste zabezpieczyć ściankami szczelnymi. Mając na uwadze zmniejszenie naprężeń wewnętrznych występujących w ściankach spowodowanych parciem czynnym gruntu zastosować należy rozpory z profili stalowych na głębokości 2m licząc od poziomu terenu. Następnie przystąpić do obniżenia poziomu wody.

**Rodzaj szalunków i sposób ich wykonania powinien zostać ustalony pomiędzy Wykonawcą, a Inspektorem Nadzoru.**

**5.10.1 Podstawowe zasady wykonywania wykopów**

- 13) Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
- 14) Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnić bezpieczne przejście, po tymczasowych kładkach dla pieszych, przez wykonywane wykopy pieszym uczestnikom ruchu drogowego.
- 15) Wykop wąsko przestrzenny należy odeskować z zastosowaniem atestowanych szalunków płytowych lub wyprasek stalowych.
- 16) Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej jak dla kanałów. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej bez względu na rodzaj gruntu, Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w przypadku gruntu nawodnionego na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej.
- 17) Do obniżenia poziomu wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych stosować igłofiltrów wpułkiwane. W gruntach spoistych stosować drenaże tymczasowe w dnie wykopu. Warunki gruntowo-wodne i sposób odwodnienia wykopów podano również w projekcie KS.
- 18) Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
- 19) Przy wykonywaniu wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości dolnej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli lub uzbrojenia podziemnego (wodociągi, kanały) należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.
- 20) W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami ustawić łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odległościach co 30 m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
- 21) W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy zachować co najmniej następujące warunki:
  - górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
  - powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- 22) Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi (wodociągi, kanały, kable) powinno być wykonane wg projektu i z uwzględnieniem zaleceń gestorów uzbrojenia podziemnego.
- 23) Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop, lub pozostawiony do zasypania jeśli warunki terenowe na to pozwalają i za zgodą inspektora nadzoru.
- 24) Wykop podlega odbiorowi technicznemu.

**5.10.2 Przygotowanie podłoża**

- 1) Przewody (kanały) należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
- 2) W wykopach, gdzie występuje gruntpiaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłożem pod kanały będzie grunt rodzimy (grunty rodzime wg PN-B-02481:1998).
- 3) W wykopach, gdzie występuje grunt gliniasty lub skalisty podłożem pod kanały będzie grunt pozyskany z zewnątrz -I i II kategorii, zagęszczalny.
- 4) Podosypka i obsypka kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 5) Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż:
  - 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,
  - 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.
- 6) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.
- 7) Różnica rzędnych wykonywanego podłoża do rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może w żadnym punkcie przekraczać wartości  $\pm 5$  cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenie spadku projektowanego.
- 8) Wilgotność zagęszczonego gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić co najmniej 80% jej



wielkości wg PN-B-02481:1998.

9) Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być mniejsze od 2 %.

### 5.10.3 Zasypywanie wykopów z zagęszczaniem gruntu.

Zasypywanie wykopów ponad podłożem i obsypkę kanałów sanitarnych wykonywać warstwami co 20-30 cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o optymalnej wilgotności nie przekraczającej wartości - 20 % do +10 %.

Wykopy w pasach drogowych zasypać gruntem zagęszczalnym – pełna wymiana gruntu. ilość gruntu do zasyпки rozumieć należy objętość wykopu pomniejszoną o objętość wypełnień, na która składają się objętości: kanały, studzienki, podsypka (10cm), obsypka ( $h=D_z$  kanału) i nadsypka (30cm). Zасыpanie wykopów w pasach drogowych wykonać rygorystycznie przestrzegając zapisów w normie technicznej PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe, roboty ziemne, wymagania i badania”.

Rurociągi należy obsypać i zagęszczać równomiernie po obu stronach do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Powyżej zasyпка z pełną wymianą gruntu na piasek z zagęszczeniem do  $I_s > 0,98$  do głębokości 2,0m p.p.t, od 2,0 m p.p.t do 0 m p.p.t zagęszczenie  $I_s > 1,0$ . Wskaźniki maksymalnego zagęszczenia próby Proctora. Wskaźnik zagęszczenia gruntu należy przyjmować wg BN - 72/8932-01 Zarządcy dróg publicznych, w swoich DECYZJACH, mogą stawiać inne wymagania w zakresie zasyпки wykopów i w zakresie wskaźnika zagęszczania gruntu. Ewentualne odstępstwo od DECYZJI Zarządcy drogi winno być pisemnie uzgodnione z Zarządcą drogi. Zagęszczenie podsypki, obsypki i zasyпки powinno być zgodne również z instrukcją producenta zastosowanych materiałów - rur na kanały KS.

Wskaźniki zagęszczenia winny być badane przez uprawnione do tego laboratorium.

### 5.11 Odwodnienia wykopów

Podczas budowy podstawowym sposobem odwodnienia wykopów będzie zastosowanie igłofiltrów oraz tymczasowy drenaż w wykopie i zbiorcze studnie odwodniające w dnie wykopu.

### 5.12 Układanie przewodów elektrycznych

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w ziemi posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; a przekroje żył: 1 do 35 mm<sup>2</sup>. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 450/750 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm<sup>2</sup>.

### 5.13 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Rowy pod kable w miejscach z bogatym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ręcznie pod nadzorem użytkowników tego uzbrojenia. W miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne wykopy wykonywać mechanicznie. Ziemię z wykopów odkładać z boku wykopu. Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy podsypki piaskowej oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni otaczającego gruntu była nie mniejsza od 0,7m dla kabli NN i 0,8m dla kabli ŚN.

### 5.14 Roboty instalacyjno - montażowe

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych i rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń. Wykonawca powinien zgłosić właściwemu Rejonowi Energetycznemu wniosek umożliwiający uzgodnienie z odbiorcami przerw w dostarczeniu energii. W czasie robót na istniejących liniach należy zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem słupów i przewodów lub obecnością napięcia.

### 5.15 Montaż kabli w ziemi

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych. Kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż +5°C. Kabel układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku 0,1m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 4% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasu kabla łącznie nie mniejszego niż 4m kabla z tworzyw sztucznych. Przy wprowadzeniu kabli do rur ochronnych i słupów pozostawić zapasy zgodne z N-SEP-E-004. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable co 10m. Linię kablową oznakować za pomocą folii z tworzywa sztucznego ułożonej ok. 0,25m nad kablami dla kabli o napięciu 0,4kV. Miejsca umieszczenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych z wyciśniętą literą „M”. Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarciowej występującej w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami normy N-SEP-E-004. Demontaż kolizyjnych odcinków kabli należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami użytkownika kabla. Wykopy związane z odkopaniem istniejącej linii kablowej muszą być wykonywane ręcznie, pod nadzorem użytkownika linii kablowej. Wszelkie wykopy związane z wykonaniem linii kablowej, powinny być zasypane gruntem rodzimym zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Budowę lub ewentualną przebudowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 5.16 Montaż aparatury zabezpieczeniowej

W tablicach rozdzielczych aparaty zabezpieczające obwody zasilające (np. wyłączniki instalacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe i inne) powinny posiadać osłonę zabezpieczającą części będące pod napięciem. Przewody zasilające należy przyłączyć do styków dolnych, a przewód zabezpieczany do styków górnych.

W tym celu należy:

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),
- zamontować listwy zaciskowe,
- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów,
- wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
- wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,
- przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązkach lub luźno między zaciskami aparatów,

### 5.17 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i odbornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny się znajdować podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny, lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### 5.18 Próby i pomiary

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące pomiary i testowanie poszczególnych linii dozorowych, pomiary rezystancji izolacji i skuteczności p. porażeniowej. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 50110-1:2013-05 „Eksploatacja urządzeń elektrycznych”.

W czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia. Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektro-energetycznych.

Do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej.

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym:

- Dane ogólne o obiekcie badań;
- Informacje o wykonujących pomiary;
- Dane o rodzaju badań;
- Dane o metodzie pomiarów i charakterystykę użytych przyrządów pomiarowych;
- Dane o warunkach przeprowadzania badań;
- Tabelaryczne zestawienie wyników badań i ich ocenę;
- Szkice rozmieszczenia badanych urządzeń, uziomów i obwodów instalacji;
- Datę wykonania badań;
- Ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów;
- Wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów;

### 5.19 Zbrojenie

#### Organizacja robót

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Haki odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B\_03264:2002.

Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264:2002. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, 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 pokryta tłuszczem się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź 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 inspektora nadzoru.

#### Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

**Cięcie prętów zbrojeniowych**

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

**Odgięcia prętów, haki**

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

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 załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

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

**Montaż zbrojenia****Wymagania ogólne**

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcji można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej 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.

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

- 0,07 m- 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 pall,
  - 0,03 m- dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
  - 0,025 m- dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.
- 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, przy zachowaniu n/w warunków:

- zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań,
- nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych,
- montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu,
- montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego,
- zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w Projekcie,
- dla zachowania właściwej otuliny należy układać zbrojenie podierać podkładami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. 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.

**5.20 Roboty żelbetowe****Zakres wykonania Robót****Ustawienie szalunków**

Szalunki należy zamontować zachowując geometrię określoną w dokumentacji technicznej.

Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji. W wypadku stosowania deskowań i rusztowań nietypowych wykonuje się je zgodnie z projektem, przedstawionym do zaakceptowania Inżynierowi.

Odpowiedzialnym zgodnie z umową szczegółową z bezpośredni nadzór nad robotami szalunkowymi ze strony Inwestora jest Inspektor Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru wszelkich ustaleń i uzgodnień dotyczących prowadzonych robót przed przedstawieniem ich do akceptacji przez Inżyniera. Ich konstrukcję oblicza się na działanie obciążeń spowodowanych ciężarem własnym oraz pomostów roboczych i używanego sprzętu (np. taczki, wózki, wibratory), zbrojenia, parcia mieszanki betonowej (z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych podczas jej układania i zagęszczania), obciążenia od pracowników itp.

Deskowania powinny być szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej. Zaleca się, aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150 mm, z wyjątkiem dna form, gdzie może być zastosowana jedna deska odpowiedniej szerokości. Deskowania belek, stropów o rozpiętości powyżej 4 m powinny być wykonane ze strzałką konstrukcyjną odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Wartość tej strzałki powinna być określona w projekcie lub instrukcji dotyczącej danego rodzaju deskowania.

Deskowania nieimpregnowane należy przed ułożeniem mieszanki betonowej obficie zlać wodą.

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

#### **Przygotowanie i montaż zbrojenia, marek**

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. Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak czyszczenie, prostowanie, cięcie, gięcie i montaż. 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 nieniszczącej 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. Niekiedy stosuje się też piaskowanie. Pręty używane do przygotowania 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. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z projektu. 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. Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.

Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie 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.

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 wiązkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie.

Zbrojenie płyt można 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 zbrojeniach 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-B-03264:2002.

Osadzenie w betonie marek do mocowania ślusarki - w rozstawach zgodnie z projektem architektury i konstrukcji.

#### **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo - doświadczalnymi oraz doświadczalnymi.

Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to wytwarza się ją na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m<sup>3</sup>. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni, zwanych betonowniami. Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- a) ustalenie wstępnych założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, ewentualnie stopień mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej,
- b) dobór i ewentualne badania składników mieszanki betonowej,
- c) ustalenie wstępne składu mieszanki,
- d) próby kontrolne, kolejne korekty składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- e) ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników.

#### **Przygotowanie betonowania**

Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić poprawność wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- a) wykonanie deskowań, rusztowań, usztywnień i pomostów
- b) wykonanie zbrojenia
- c) przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- d) wykonanie robót zanikających
- e) prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność mocowań elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie
- f) gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu,

płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania.

### Betonowanie

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęsto plastycznej i wilgotnej nie powinna być większa, niż 1,5m a o kompensacji ciekłej - 0,5m.

W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji.

Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót.

Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

### Układanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest **niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników**.

Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęsto plastycznej nie powinna przekraczać 1,5 m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej rozsegregowuje się. Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50cm. Słupy o przekroju co najmniej 40 x 40 cm, lecz nie większym niż 0,8 m<sup>2</sup>, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5 m; w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie powinna przekraczać 3,5 m. Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20° C powinna być zużyta w czasie do 1,5h, a w temperaturze wyższej – do 1,0h. Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h.

W zależności od wielkości elementu betonuje się go albo od razu całym przekrojem, albo warstwami.

Stosuje się praktycznie trzy sposoby układania mieszanki warstwami:

- poziomymi warstwami ciągłymi na całej powierzchni danego elementu ten sposób stosuje się w przypadku niezbyt dużych powierzchni betonowania; w celu zapewnienia jednorodności betonu każda kolejna warstwa musi być ułożona przed rozpoczęciem wiązania poprzedniej warstwy,
- poziomymi warstwami ze stopniowaniem; ten sposób stosuje się przy dużych powierzchniach betonowania i stosunkowo niewielkiej grubości, gdy układanie pełnymi warstwami jest niemożliwe z uwagi na długi okres ich betonowania; warstwy układa się w ten sposób, że położone niżej wykonuje się z wyprzedzeniem 2 do 3 m w stosunku do położonych wyżej,
- warstwami pochyłymi o nachyleniu 1:3; element betonuje się na ogół na całą jego wysokość; sposób ten stosuje się m.in. w przypadku betonowania wysokich belek o gęsto rozmieszczonym zbrojeniu; nie jest zalecany przy zagęszczeniu przez wibrowanie. Ułożona **mieszanka betonowa powinna być zagęszczona** za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: **wibratorów** wstępnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wstępnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmujemy, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia.

Gdy promień oddziaływania wibratora pokrywa się z przekrojem słupa, buławę zanurza się w środku tego przekroju. Słupy o większym przekroju wibruje się przez zanurzanie buławy wzdłuż kilku osi. Gdy chce się uzyskać powierzchnię elementu gładką i bez raków, trzeba osie wibracji przybliżyć do deskowania. Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie potrzeba wibrować. Cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm,

zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa. Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150 cm. Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwany jest po powierzchni elementu.

Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio.

Takie elementy jak podłogi betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi. Mieszanke betonową można też zagęszczać przez odpowietrzanie, stosując odpowiednie płyty odpowietrzające.

Można stosować również specjalne mieszanki betonowe samozagęszczalne. Mają one odpowiednio dobrany skład, różniący się od składu tradycyjnych mieszanek betonowych. Zasadnicza różnica polega na zwiększeniu udziału frakcji pylastych do 0,125 mm, którymi są np. popiół lotny, drobno zmielony wapień, metakaolinit itp.

Zaletą mieszanki betonowej samozagęszczalnej jest przede wszystkim możliwość jej układania bez konieczności zagęszczania, a poza tym łatwość wykonania konstrukcji z gęsto ułożonym zbrojeniem.

Mieszanki betonowe samozagęszczalne muszą być odpowiednio zaprojektowane.

#### **Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur**

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej +10°C, a średnią dobową temperaturę +5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszanke betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to należy określić właściwą i organizację i technologię wykonania robót prowadzonych przy temperaturach granicznych: do +5°C, do -3, poniżej -3 do -10 oraz poniżej -10 do -15°C. Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.

W projekcie powinny być podane sposoby zabezpieczeń umożliwiające uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności. Pod tym pojęciem - w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych - należy rozumieć osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie:

5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim,

8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami,

10 MPa przez beton na cemencie hutniczym.

Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją **ITB nr 282/88**:

- a) zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- b) dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- c) podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- d) osłanianie elementów lub całej konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszanke betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
- e) utrzymywać w stałej wilgotności;
- f) 3 dni - w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
- g) 7 dni - gdy użyto cementu portlandzkiego,
- h) 14 dni - gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.

Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie.

Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie

wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być uzgodnione przez projektanta i Inżyniera.

Orientacyjnie można przyjąć, że boczne elementy deskowań nie przenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów oraz że nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości:

- w stropach 15 MPa (lato) i 17,5 MPa (w okresie obniżonych temperatur),
- w ścianach - odpowiednio 2 i 10 Mpa,
- w belkach i podciągach o rozpiętości do 6 m—70% wytrzymałości projektowanej,
- w belkach i podciągach o rozpiętości powyżej 6 m - 100% tej wytrzymałości.

Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji.

Podczas rozszalowania zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- a) usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne,
- b) podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo; pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3 m,
- c) całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów wytrzymałości projektowanej.

**Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.**

**SST 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli wykonanych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych i nawiązanie do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie z Dokumentacją Projektową zabudowy przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia kanałów na złączach,
- kanał powinien być poddany badaniu w zakresie szczelności na infiltrację wód gruntowych do kanału,
- próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2015-10,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu rurociągów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych ( kratki ) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- zgodność z wykonania z Dokumentacją Projektową.

**6.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż + 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstw podłoża nie powinno przekraczać + 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać + 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać + 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10 % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m. powinien być zgodny z projektem,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do + 5 mm.

**6.1.1. Badania szczelności zmontowanej kanalizacji**

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2015-10. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W).

Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2015-10.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- ◆ 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów,
- ◆ 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włazowymi,
- ◆ 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych.

Powierzchnia w m<sup>2</sup> - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.



**6.1.2. Badania spadków i odkształceń kanałów**

Badanie obejmuje:

- pomiar rzędnych dna kanałów przy sąsiednich studzienkach i sprawdzenie zgodności z rzędnymi projektowanymi,
- pomiar odkształceń poprzecznych i podłużnych, kanałów z tworzyw sztucznych, z wykorzystaniem specjalistycznej kamery.

**6.1.3. Badania zbrojenia**

Badania w czasie wykonywania robót

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów Wg normy PN\_H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002'1+AC1:1998,
- próba zginania na zimno Wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Niezależnie od tolerancji dla zbrojenia obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać 0,5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

**6.1.4. Badania w trakcie robót żelbetowych**

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu,
- terminów rozdeskowania, rozszalowania
- częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji
- poprawności wykonania i skuteczności uszczelnień

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania. Liczba próbek nie powinna być mniejsza, niż: 1 próbka na 50m<sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę oraz 6 próbek na partię betonu.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, szalunku. 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, należy stosować różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązkowym w sztywny szkielet.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm, sprawdzeniu wymiarów zbrojenia, jego usytuowania (w tym grubość otuliny), rozstawu strzemion, położeniu złączy, długości 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.

**Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia:**

Określenie wymiaru wartość odchyłki od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych

1. długość elementu  $\pm 10$  mm

2. szerokość (wysokość) elementu:

- przy wymiarze do 1 m  $\pm 5$  mm
- wymiarze powyżej 1 m  $\pm 10$  mm

W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:

1. przy  $< 20$  mm  $\pm 10$  mm
2. przy  $> 20$  mm  $\pm 0,5$  mm

W położeniu odgięć prętów  $\pm 2$  mm

W grubości warstwy otulającej  $\pm 10$  mm

W położeniu połączeń (styków) prętów  $\pm 25$  mm

**SST 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Przedmiar robót znajduje się w osobnym opracowaniu i został wykonany w oparciu o obowiązujące przepisy, Dokumentację Projektową oraz Specyfikację Techniczną. Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Umową w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do Książki obmiaru.

Ceny jednostkowe Przedmiaru robót powinny uwzględniać, oprócz kosztów bezpośrednich, wszystkie koszty ogólne, w szczególności: ubezpieczenia, gwarancje, opłaty administracyjne, koszty wykonania i utrzymania zaplecza Wykonawcy, a także roboty towarzyszące i tymczasowe nie objęte przedmiarem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do książki obmiaru i obejmować będą wszystkie roboty podstawowe, towarzyszące i tymczasowe.

## SST 8. ODBIÓR ROBÓT

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych.

Jakikolwiek odbiór nie może być traktowany jako wyraz akceptacji, zatwierdzenia, zgody lub zadowolenia Zamawiającego i nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku utrzymania i zabezpieczenia wykonanych robót i obiektów do czasu przejęcia przez Zamawiającego.

Do wszelkich odbiorów, prób i sprawdzeń mają również zastosowanie odpowiednie zapisy warunków umowy.

Gotowość robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego.

### Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu po upływie okresu zgłaszania wad.

### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie zakresu jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje branżowy Inspektor nadzoru Zamawiającego w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Jakość i zakres robót ulegających zakryciu ocenia branżowy Inspektor nadzoru Zamawiającego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o prze-prowadzone badania, w konfrontacji z DT, ST i uprzednimi ustaleniami.

### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu i jakości wykonanych robót lub obiektów określonych ST, które w miarę postępu robót mogą być przedmiotem odbioru końcowego. Odbioru częściowego robót dokonuje Inspektor koordynator nadzoru Zamawiającego według zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się po wykonaniu próby końcowej – rozruchu technologicznego zgodnie z warunkami Kontraktu przed wydaniem świadectwa przejęcia.

### Zasady odbioru końcowego robót.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie następnym.

Odbioru końcowego robót dokona komisja lub Zamawiający w obecności Wykonawcy, przy udziale branżowych Inspektorów nadzoru / Inżyniera Kontraktu Zamawiającego – sporządzając protokół odbioru robót stanowiący podstawę wystawienia przez Zamawiającego świadectwa przejęcia. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z DT i ST.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w za-kresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej DT i ST z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w warunkach Kontraktu.

**Dokumenty do odbioru końcowego.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować w oryginale i 3 kopiach, następujące dokumenty:

1. Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
2. Pozwolenie wodnoprawne.
3. ST (podstawowe z dokumentów Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
4. Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających.
5. Protokoły odbiorów częściowych.
6. Recepty i ustalenia technologiczne.
7. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
8. Sprawozdanie z rozruchu, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i programem zapewnienia jakości.
9. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i programem zapewnienia jakości.
10. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót, obiektów i sieci uzbrojenia terenu.
12. Zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji po-wykonawczej.
13. Protokoły z narad i ustaleń.
14. Protokoły przekazania terenu.
15. Decyzje pozwolenia na budowę.
16. Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
17. Wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych.
18. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR).
19. Instrukcje eksploatacji obiektu, instalacji, jeżeli istnieje taka potrzeba.
20. Oświadczenie kierownika budowy o:
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzy-stania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
  - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja, która w wyznaczonym terminie stwierdzi ich wykonanie.

**Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny dokonany będzie przed upływem okresu zgłaszania wad. Protokół z odbioru ostatecznego stanowi podstawę wystawienia przez Inspektora nadzoru / Inżyniera i Zamawiającego świadectwa wykonania. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotowuje, w oryginale i 4 kopiach, następujące dokumenty:

- Kontrakt,
- protokoły odbioru końcowego obiektów i robót,
- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego każdego z obiektów (jeżeli były zgłoszone ),
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w „okresie zgłaszania wad” oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,



- innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

**Z odbioru komisja sporządzi protokół sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.**

### **8.1. Odbiór zbrojenia**

#### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

##### **Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

##### **Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty. Zgodność z dokumentacją.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji).

##### **Wymagania przy odbiorze**

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

Odbiór powinien polegać na 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.

### **8.2. Odbiór robót żelbetowych**

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane. Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:
- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy).
- łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

##### **Odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych**

**Dopuszczalna odchyłka, mm**

Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia

a) na 1 m wysokości

b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach

c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne

d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym

1/500 wysokości obiektu budowlanego, lecz nie więcej niż 100 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu

a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku

b) na całą płaszczyznę 5-15

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m z wyjątkiem powierzchni podporowych

a) powierzchni bocznych i spodnich  $\pm 4$

b) powierzchni górnych  $\pm 8$

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  $\pm 20$

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  $\pm 8$

Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów  $\pm 5$

## **SST 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę, rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- 1) określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- 2) ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ostateczne rozliczenie za wykonane roboty nastąpi na podstawie protokołu końcowego odbioru robót zgodnie z warunkami umowy.

Do protokołu końcowego robót Wykonawca dołączy geodezyjną inwentaryzację wykonanych robót

### **9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

#### **9.2.1. Koszt wybudowania objazdów (przejazdów) i organizacji ruchu obejmuje:**

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas
- b) trwania budowy, oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,
- c) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- d) opłaty za zajęcia terenu,
- e) przygotowanie terenu,
- f) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań drenażu,
- g) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

#### **9.2.2. Koszt utrzymania objazdów (przejazdów) i organizacji ruchu obejmuje:**

- a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

#### **9.2.3. Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowań,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.  
Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.

**SST 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA****10.1. Ustawy**

- a) Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.)
- b) Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2021 poz. 1129 z późn. zm.)
- c) O wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- d) O ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869)
- e) O dozorcze technicznym (Dz.U. 2021 poz. 272),
- f) Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2020 poz. 1219),
- g) O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2020 poz. 2028),
- h) Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2020 poz. 2052),

**10.2. Rozporządzenia**

- a) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650),
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz. 1966),
- e) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686)
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. 2013, poz. 1129).

**10.3. Normy**

- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
- PN-EN 1404-1:2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. jednorodnych, niekarbowanych, typu ciężkiego z polichlorku winylu (PVC) do odwadniania i kanalizacji. zgodnych z normą Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 13101:2005 Stopnie żeliwne do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
- PN-EN 295-3:2012 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-EN 62305-1:2011. Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-89/H-84023106 Stal do zbrojenia betonu.
- PN-B\_03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie