

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST-1.0

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST-1.0 dotyczy warunków technicznych oraz sposobów wykonania i procedur kontroli i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania pod nazwą „**Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami oraz stacjami podnoszenia ciśnienia wody na odcinku Nowina - Przezmark, gm. Elbląg**”.

1.32. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja dotyczy wszystkich robót i czynności umożliwiających budowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami oraz stacjami podnoszenia ciśnienia wody SPCW1 i SPCW2 zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- a) budowa sieci wodociągowej,
- b) budowa sieci wodociągowej pod drogami powiatowymi oraz gminnymi metodą bezwykopową,
- c) budowa stacji podnoszenia ciśnienia wody w Nowinie (SPCW1) – montaż zestawu hydroforowego w istn. budynku.
- d) budowa stacji podnoszenia ciśnienia wody w Przezmarku (SPCW2) – montaż zestawu w komorze podziemnej

2.0. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Nadzoru Inwestorskiego.

Do budowy należy stosować materiały odpowiadające wymogom określonym w art. 10 prawa budowlanego Dz.U. Nr 89 z dnia 25.08.1994 r oraz w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998 r Dz.U. Nr 113 z dnia 31.08.1998 r w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczalnych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.1. Wariantowe stosowanie materiałów

W przypadku, jeżeli dokumentacja projektowa lub Specyfikacja Techniczna dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania materiałów używanych na budowie, Wykonawca ma obowiązek, powiadomić o zamiarze skorzystania z tej możliwości Nadzór Inwestorski na trzy tygodnie przed wbudowaniem tych materiałów.

Zastosowanie innego rodzaju materiałów niż przewiduje to dokumentacja projektowa, wymaga uzgodnienia z Nadzorem Autorskim oraz formalnej akceptacji Nadzoru Inwestorskiego, po przedłużeniu certyfikatów i aprobat technicznych.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału, nie może być zmieniany do końca budowy bez zgody Nadzoru Inwestorskiego.

2.2. Materiały podstawowe

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Elementy urządzeń należy składować w zamkniętych magazynach, pomieszczeniach celowo do tego przygotowanych na czas trwania budowy.

2.2.1. Rury przewodowe

Do wykonania sieci wodociągowej przyjęto rury ciśnieniowe na ciśnienie 10 barów **dwuwarstwowe PE/PE 160x9,5, 110x6,6, 90x5,4 32x2,0 SDR17 PE100** z zewnętrznym płaszczem ochronnym PE o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz naciski punktowe oraz z wtopionym drutem sygnalizacyjnym. Rurociągi łączyć ze sobą metodą zgrzewania doczołowego.

Wymiary rur PE zgodne z normą:

PN-EN 12201 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE)

Zastosowane rurociągi powinny posiadać deklaracje zgodności z normą, aprobaty techniczne oraz opinie higieniczne.

2.2.2. Przejścia rurociągów przez ściany

Przejścia rurociągu przez ściany wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnych.

2.2.3. Armatura

Na sieci wodociągowej przewiduje się następującą armaturę:

- zasuwy klinowe kołnierzowe miekkodoszczelniane z korpusem z żeliwa sferoidalnego,
- zasuwę klinową kołnierzową z korpusem z żeliwa sferoidalnego z uszczelnieniem mosiężnym,
- skrzynki żeliwne do zasuw,
- przepływomierze,
- króćce żeliwne z żeliwa sferoidalnego,
- zawory zwrotne,
- trójniki zbiorcze, redukcyjne, kołnierzowe,
- kompensatory,
- hydranty p.poż podziemne i nadziemne wolnoprzelotowe,
- zawory odcinające kulowe Ø20 mm
- zawory antyskażeniowe Ø20 mm

Szczegółowy dobór armatury (średnice, rodzaj) przedstawiono w dokumentacji projektowej.

2.3. Wymagania dotyczące SPCW1 Nowina

2.3.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Stacja podnoszenia ciśnienia wody zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody. Ciąg technologiczny uzdatniania wody przewidziano do wyłączenia z eksploatacji. W części wschodniej budynku w miejscu istniejącego zestawu hydroforowego zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp wirowych pionowych podstawowych oraz jednej rezerwowej. Projektowany zestaw hydroforowy połączyć z istniejącymi rurociągami wychodzącymi nad posadzkę budynku za pomocą kołnierzy. Wentylacja, kanalizacja oraz ogrzewanie budynku stacji będzie realizowane za pomocą istniejących w budynku instalacji. Ponadto w celu likwidacji nadmiaru wilgoci w pomieszczeniu technologicznym zaprojektowano osuszacz powietrza. Dobrano wolnostojący adsorpcyjny osuszacz powietrza o parametrach:

- Wydajność osuszania [20°C 60% wilgot.] - 14,4 dm³/24h
- Przepływ powietrza - powietrze suche [m³/h] 160
- powietrze regeneracyjne [m³/h] 40
- Zakres pracy - temperatura [°C] -30 do 40
- wilgotność [%] do 100
- Pobór mocy [W] 1000
- Zasilanie elektryczne [V/Hz] 230/50

2.3.2. POMPY

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp wirowych podstawowych oraz jednej rezerwowej o mocy 4,0 kW każda.

Zaprojektowano pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe z silnikami, z odrębnymi przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy. Pompa składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągow. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4301.

Podstawowe parametry pracy zestawu hydroforowego

Wydajność zestawu podczas pracy trzech pomp:

$$Q = 40,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia zestawu:

$$H = 57,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

2.3.3. KONSTRUKCJA NOŚNA

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwiająca montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

2.3.4. KOLEKTORY I ARMATURA

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN100: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory gumowe do wody pitnej o warstwie wewnętrznej bezszwowej z nitrilu zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni. Zestaw wyposażony jest w układ pomiarowy z przepływomierzem DN100, podłączony do kolektora tłoczego.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sondę konduktometryczną zabezpieczającą zestaw przed pracą w suchobiegu oraz króciec spustowy z zaworem kulowym. Kolektor ssawny zakończono kołnierzem DN200.

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia oraz przekaźnik ciśnienia. Kolektor tłoczny zakończono kołnierzem DN150.

Po stronie tłocznej zainstalowano wolnostojący zbiornik ciśnieniowy wyposażony w zawór trójdrożny do kontroli ciśnienia. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Na podstawie poniższych danych:

Liczba pomp (łącznie z rezerwową) 4

Maksymalny strumień przepływu 40,7 m³/h

Wyłączniki 20 l/h

Praca pomp Kaskada

Przyłącze - średnica nominalna DN 25

Dopływ jako przyłącze bezpośrednie Nie

Min. ciśnienie zasilania P_{min}V 2,0 bar

Max ciśnienie zasilania P_{max}V 2,5 bar

Maks wysokość podnoszenia 57 mWS

Ciśnienie włączenia inst. podwyższającej ciśnienie pE 4,0 bar

Ciśnienie wyłączenia instalacji podwyższającej pA 6,0 bar

Maks. średnica zbiornika 2.000 mm

Max wysokość zbiornika 1.800 mm

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe o parametrach:

Pojemność nominalna : 300 litrów

Pojemność użytkowa max: : 225 litrów

Dop. temp. pracy : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 10 bar

Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar

Ciśnienie wstępne ustawione: 3,5 bar

Średnica : 634 mm

Wysokość : 1.273 mm

Waga : 59,0 kg

Przyłącze układu : 2*DN50/PN16

Nominalne natężenie przepł.:15,0 m³/h

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z zaworem odcinającym DN50 i zaworem zwrotnym DN50 oraz przyłącze tłoczne zaworem odcinającym DN50.

Wszystkie elementy kolektorów i króćców spawane są metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.

Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.

2.3.5. SZAFKA STEROWNICZA

Szafka o wymiarach 1800 x 1000 x 400 mm wykonana z metalu + cokół posadowiona w budynku Stacji w miejscu rurociągu technologicznego przewidzianego do likwidacji. Szafka wyposażona musi być w:

- moduł telemetryczny
- sterownik VersaMax
- panel operatorski
- sonda konduktometryczna

- przetworniki ciśnienia
- przekaźnik ciśnienia
- falowniki
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- czujnik kolejności faz
- przełącznik faz
- wyłącznik główny
- przełączniki trybu pracy (1-0-2)
- przyciski podwójne czerwone/zielone z podświetleniem 230V
- wyłącznik bezpieczeństwa
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- kontrolki LED
- potencjometr z pokrętką
- regulator temperatury
- przekaźniki dwupolowe z podstawką
- przekaźniki czteropolowe z podstawką
- przekaźniki czasowe
- wentylator + kratki wentylatorowe
- zasilacz buforowy
- akumulatory 12V
- puszka dla akumulatorów
- styczniki
- styki pomocnicze do stycznika
- świetlówka
- gniazdo 230V
- ochronnik przepięciowy klasy C
- separator analogowy
- elektroniczne czujniki poziomu
- rozłącznik modułowy
- wyzwalacz wzrostowy
- kieszeń na dokumenty

2.3.6. PRACA ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przełącza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika). W przypadku gdy pompa pracuje na maksymalnych obrotach a zadane ciśnienie nie jest osiągnięte (duży rozbiór wody), następuje załączenie kolejnej pompy z sekcji gospodarczej.

2.4. STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY PRZEZMARK

2.4.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Stacja podnoszenia ciśnienia wody zlokalizowana będzie w pasie drogowym drogi powiatowej. Stację zaprojektowano jako podziemną w komorze żelbetonowej o wymiarach 2000x3000x2350 z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości $\leq 5\%$, wodoszczelności W12 i mrozoodporności F150. z zamykanym włazem nierdzewnym 800x800 oraz drabiną ze stali nierdzewnej. Komora wentylowana za pomocą dwóch kanałów PVC DN100. Komorę należy wyposażać w pompę odwodnieniową wraz z instalacją tłoczną PE DN32 umieszczoną w dołku odwodnieniowym 400x400. Na wypadek rozszczelnienia rurociągu dobrano wielostopniową pompę wirową wydajności $15\text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 7 m, zasilaną jednofazowo o mocy 0,75 kW.

W zestaw hydroforowy składa się z dwóch pomp wirowych pionowych podstawowych oraz jednej rezerwowej.

2.4.2. POMPY

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z dwóch pomp wirowych podstawowych oraz jednej rezerwowej o mocy 4,0 kW każda.

Zaprojektowano pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe z silnikami, z odrębnymi przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy. Pompa składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągów. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4301.

Podstawowe parametry pracy zestawu hydroforowego

Wydajność zestawu podczas pracy dwóch pomp:

$$Q = 37,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia zestawu:

$$H = 35,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

2.4.3. KONSTRUKCJA NOŚNA

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwiająca montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

2.4.4. KOLEKTORY I ARMATURA

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN100: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory gumowe do wody pitnej o warstwie wewnętrznej bezszwowej z nitylu zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni. Zestaw wyposażony jest w układ pomiarowy z przepływomierzem DN100, podłączony do kolektora tłocznego.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sondę konduktometryczną zabezpieczającą zestaw przed pracą w suchobiegu oraz króciec spustowy z zaworem kulowym. Kolektor ssawny zakończono kołnierzem DN150

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia oraz przekaźnik ciśnienia. Kolektor tłoczny zakończono kołnierzem DN150.

Po stronie tłocznej zainstalowano wolnostojący zbiornik ciśnieniowy wyposażony w zawór trójdrożny do kontroli ciśnienia. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Na podstawie poniższych danych:

Liczba pomp (łącznie z rezerwową) 3

Maksymalny strumień przepływu $37,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Wyłączniki 20 1/h

Praca pomp Kaskada

Przyłącze - średnica nominalna DN 25

Dopływ jako przyłącze bezpośrednie Nie

Min. ciśnienie zasilania $P_{\text{minV}} 2,0 \text{ bar}$

Max ciśnienie zasilania $P_{\text{maxV}} 2,5 \text{ bar}$

Maks wysokość podnoszenia 35 mWS

Ciśnienie włączenia inst. podwyższającej ciśnienie $p_E 4,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wyłączenia instalacji podwyższającej $p_A 6,0 \text{ bar}$

Maks. średnica zbiornika 2.000 mm

Max wysokość zbiornika 1.800 mm

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe o parametrach:

Pojemność nominalna : 300 litrów

Pojemność użytkowa max: : 225 litrów

Dop. temp. pracy : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 10 bar

Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar

Ciśnienie wstępne ustawione: 3,5 bar

Średnica : 634 mm

Wysokość : 1.273 mm

Waga : 59,0 kg

Przyłącze układu : 2*DN50/PN16

Nominalne natężenie przepł.:15,0 m³/h

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z zaworem odcinającym DN50 i zaworem zwrotnym DN50 oraz przyłącze tłoczne zaworem odcinającym DN50.

Wszystkie elementy kolektorów i króćców spawane są metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.

Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.

2.4.5. SZAFKA STEROWNICZA

Szafka o wymiarach 1800 x 1000 x 400 mm wykonana z metalu + cokół posadowiona na komorze stacji. Szafka wyposażona musi być w:

- moduł telemetryczny
- sterownik VersaMax
- panel operatorski
- sonda konduktometryczna
- przetworniki ciśnienia
- przekaźnik ciśnienia
- falowniki
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- czujnik kolejności faz
- przełącznik faz
- wyłącznik główny
- przełączniki trybu pracy (1-0-2)
- przyciski podwójne czerwone/zielone z podświetleniem 230V
- wyłącznik bezpieczeństwa
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- kontrolki LED
- potencjometr z pokręteł
- regulator temperatury
- przekaźniki dwupolowe z podstawką
- przekaźniki czteropolowe z podstawką
- przekaźniki czasowe
- wentylator + kratki wentylatorowe
- zasilacz buforowy
- akumulatory 12V
- puszka dla akumulatorów
- styczniki
- styki pomocnicze do stycznika
- świetlówka
- gniazdo 230V
- ochronnik przepięciowy klasy C
- separator analogowy
- elektroniczne czujniki poziomu
- rozłącznik modułowy
- wyzwalacz wzrostowy
- kieszeń na dokumenty

2.4.6. PRACA ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu

utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przełącza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika). W przypadku gdy pompa pracuje na maksymalnych obrotach a zadane ciśnienie nie jest osiągnięte (duży rozbiór wody), następuje załączenie kolejnej pompy z sekcji gospodarczej.

2.5. Konstrukcje metalowe

2.5.1. Wymagania ogólne

Wszelkie konstrukcje i elementy metalowe muszą być zabezpieczone powłokami ochronnymi przed korozją.

Wszelkie połączenia muszą być wykonywane tak, aby nie nastąpiło uszkodzenie powłok ochronnych.

Połączenia powinny mieć zapewnioną odpowiednią nośność, sztywność oraz zdolność do odkształceń plastycznych.

Transport i składowanie powinno odbywać się tak, aby powierzchnie elementów metalowych były chronione przed uszkodzeniami i były zawsze czyste, zwłaszcza od substancji czynnych chemicznie.

Stale nierdzewne należy chronić przed kontaktem ze stałą zwykłą.

Roboty spawalnicze należy prowadzić przy temperaturze wyższej od -5°C , a dla stali niskostopowych $+5^{\circ}\text{C}$.

W przypadku spawania ręcznego spawacz musi przedstawić świadectwo przeprowadzonej próby.

Wytwórnia elementów stalowych powinna mieć uprawnienia do wykonywania połączeń spawanych kl.1.

2.5.2. Izolacja powierzchni stalowych.

Zaleca się malowanie w temperaturze powyżej $+5^{\circ}\text{C}$.

Elementy stalowe należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2007 oraz wykonać gruntowanie (2 warstwy).

Malowanie nawierzchniowe (2 warstwy w różnych barwach). Średnia grubość powłok malarских 90-120 μm .

2.6. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Nadzór Inwestorski.

Zabezpieczenie materiałów, przed bezpośrednimi wpływami warunków atmosferycznych oraz sposób ich składowania (hałdy, silosy, stosy, wiaty itd.) muszą być przystosowane do rodzaju i właściwości składowanych materiałów i pory roku oraz uwzględniać ochronę środowiska.

Miejsce czasowego składowania materiałów powinno być zlokalizowane w obrębie terenu placu budowy, w miejscach uzgodnionych z Nadzorem Inwestorskim lub poza terenem placu budowy, w miejscach zorganizowanych i strzeżonych przez Wykonawcę oraz zaakceptowanych przez Nadzór Inwestorski.

2.6.1. Składowanie rur przewodowych

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Warunki składowania wg. wytycznych producenta danego systemu rur.

2.6.2. Składowanie armatury

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.6.3. Składowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa nie jest zabezpieczona przed korozją. W okresie przed wbudowaniem należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie i zanieczyszczenie.

2.6.4. Składowanie kruszywa

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.6.5. Składowanie urządzeń

Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, czynnikami powodującymi korozję i dostępem osób nieuprawnionych.

3.0. SPRZĘT

Należy używać jedynie takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

Stan techniczny i gotowość sprzętu, powinna być na bieżąco kontrolowana przez Nadzór Inwestorski.

4.0. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, właściwości przewożonych materiałów i ochronę środowiska oraz stan dróg.

4.1. Transport rur przewodowych

Zwraca się uwagę, że w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek. Przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

4.2. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport urządzeń

Transport urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

4.4. Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura

drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport stali zbrojeniowej

Przewożenie stali na budowę powinna odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń.

5.0. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś wodociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać system zabezpieczający wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. System odwodnienia należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanej sieci wodociągowej – za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych użytkowników i z właścicielami terenów.

Z uwagi na łatwą dostępność do wykopów przez osoby postronne, wykopy zabezpieczyć barierkami ochronnymi ustawionymi w odległości min. 1m od krawędzi wykopu i oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. W rejonie prowadzonych prac ustawić odpowiednie znaki drogowe informacyjne oraz nakazujące ograniczenie prędkości.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy pod przewody wodociągu należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie oraz mechanicznie. Wykonanie wykopów należy wykonać tak, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów tj. nie spowodować rozluźnienia piasków. Wykopy w całości wykonywać jako wąskoprzestrzenne z szalowaniem poziomym z bali drewnianych lub wyprasek stalowych rozparte okrągłakami.

W przypadku bezpośrednich zbliżeń do istniejącej zieleni należy przestrzegać zasady, aby nie składować urobku ziemi pod koronami drzew, a prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzić w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom. Przy prowadzeniu prac należy ograniczyć do niezbędnego minimum czas negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na tereny czynne przyrodniczo oraz podjąć czynności zapobiegawcze przy prowadzeniu prac w pobliżu drzew:

- zabezpieczyć w trakcie robót pnie i korony drzew, np. przy pomocy ekranów z desek lub z grubej folii zmocowanej do drewnianych ram,
- w zasięgu strefy życiowej drzew i krzewów prace prowadzić ręcznie lub metodą przecisku pomiędzy lub pod korzeniami, przy zachowaniu minimalnej odległości od podstawy pnia wynoszącej 1,5 mb.,
- zabezpieczyć korzenie drzew w przypadku, gdy doszło do ich odsłonięcia lub też uszkodzenia osłoną zabezpieczającą przed ich przemarzaniem lub przesuszeniem (np. ze słomianych mat, wilgotnego torfu, tkaniny workowej itp.), a w przypadku mechanicznego uszkodzenia zabezpieczyć je odpowiednimi impregnatami.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych na użytkach rolnych należy dokonać zdjęcia ziemi urodzajnej ok. 0,5 m w celu użycia jej do właściwej rekultywacji gruntu. Właściwe roboty ziemne prowadzić na odkład po przeciwnej stronie do odkładu ziemi urodzajnej.

Wykop pod przewody wodociągowe należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości

1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonywane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu i szerokości wykopu nie powinna przekraczać ± 5 cm.

Ponieważ całość prac przebiegać będzie w terenie łatwo dostępnym dla osób postronnych, wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi i oświetlić w nocy światłem pomarańczowym.

5.2.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu należy wykonać za pomocą łopat i oskardów oraz mechanicznie koparkami. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Nadzór Inwestorski. Transport na odległość do km.

5.2.2. Wykonywanie i rozbiórka obudowy ścian wykopów

Obudowę ścian pionowych wykopów należy wykonać poprzez pełne szalowanie wypraskami stalowymi z rozporami. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia go przed spadaniem kamieni, gruntu itp. Odległość między bezpiecznymi zejściami dla pracowników nie może przekraczać 15 m.

Wykopy powyżej 4 m należy wykonać poprzez szalowanie pionowe. W obrębie studzienek odpowietrzających/rewizyjnych należy wykonać obudowę z grodzic wbijanych wibromłotami, rozpieranych belkami stalowymi. Po zakończonych robotach montażowych i pomyślnym wykonaniu prób odbiorczych, wypraski zabezpieczające wykopy, należy zdemontować.

5.2.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wykopy próbne w celu ustalenia warunków gruntowo wodnych.

W przypadku niskiego poziomu wód gruntowych należy odprowadzić je powierzchniowo zgodnie ze spadkiem wykopu do studzienek zbiorczych $\varnothing 600$ mm rozmieszczonych w dnie wykopu. Pompowanie wody ze studzienek zbiorczych pompami. Odprowadzenie wody od pomp poprzez osadniki piasku z kręgów $\varnothing 1500$ mm ma się odbywać rurociągami tymczasowymi $\varnothing 150$ mm ułożonymi na powierzchni terenu do istniejącej sieci rowów melioracyjnych na odległość min 50,0 m od miejsca wykonywanych robót.

W przypadku zaobserwowania wysokiego poziomu wód gruntowych zaleca się odwodnienie wykopów poprzez zastosowanie igłofiltrów. Przewiduje się instalację igłofiltrową z agregatem pompowym. Igłofiltr należy zapuścić za pomocą rur wplukiwanych $\varnothing 80$ mm (góra filtra 0,4 m poniżej dna wykopu), na długości wyznaczonego wykopu, w odległości ok. 1,0 m od jego krawędzi. Stosować obsypkę do 50 cm powyżej krawędzi filtra. Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi. Do odpompowania z instalacji igłofiltrowej należy przyjąć agregat pompowy o odpowiedniej wydajności. Przy doborze agregatów pompowych należy zwrócić uwagę, aby były one w obudowie dźwiękochłonnej, a poziom wytwarzanego przez nie hałasu nie przekraczał wartości 63 dB w odległości 10 m, szczególnie dotyczy to terenów siedlisk ludzkich. Odwodnienia igłofiltrami nie należy stosować dla wykopów w sąsiedztwie budynków posadowionych bezpośrednio na glinach aluwialnych i torfach. Zmniejszenie wilgotności tych gruntów może spowodować dodatkowe osadzanie podłoża.

5.2.4. Podłoże

Sieć wodociągową układać w wykopach wąskoprzestrzennych z szalowaniem poziomym z bali drewnianych lub wyprasek stalowych rozparte okrągłakami.

Kolektory tłoczne układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm z obsypką piaskiem po obu stronach rurociągu i nad rurociągiem min. 30 cm. Pozostałą część wykopu - do poziomu terenu uzupełnić gruntem rodzimym. Zasypkę wykonywać z zagęszczeniem warstwowym i utrzymywaniem wilgotności. Piasek powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach

przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

W gruntach słabonośnych wykonać wymianę podłoża (usunąć wszelkie napotkane głazy i korzenie) pod rurociąg na ubitą pospółkę dokładnie zagęszczoną stabilizowaną cementem grubości 80 cm.

40 cm nad rurociągiem umieścić taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą szerokości 20 cm z wtopioną wkładką stalową koloru niebieskiego.

Zasypywanie wykopów powyżej obsypki dokonuje się gruntem rodzimym warstwami 0,1-0,25 m z jednoczesnym mechanicznym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,98.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Teren po robotach ziemnych przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3. Roboty montażowe

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Miejsca kolizji układanych przewodów magistralnych i przyłączy z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zabezpieczyć przez podwieszenie, a przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego odpowiednim właścicielom uzbrojenia. Stosować się bezwzględnie do uwag zawartych w treściach uzgodnień branżowych z poszczególnymi gestorami sieci, z którymi następują kolizje. W miejscu kolizji sieci wodociągowej z przewodami energetycznymi oraz przewodami telekomunikacyjnymi na kable należy założyć rury osłonowe dwudzielne pod nadzorem Rejonu Energetycznego oraz Rejonu Telekomunikacji Polskiej. W rejonie urządzeń energetycznych roboty ziemne należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne nie naniesione na mapę traktować jako czynne, a ich obecność zgłosić do Rejonu Energetycznego.

5.3.1. Ogólne warunki układania rurociągu w gruncie

Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Do budowy rurociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Przewody sieci wodociągowej należy ułożyć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 5 cm dla rur z tworzyw sztucznych. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^{\circ}\text{C}$. Na załamaniach trasy kolektorów stosować bloki oporowe zgodnie z dokumentacją techniczną. We wskazanych miejscach na schematach węzłów należy wykonać bloki oporowe typowe. Beton wylewać w wykopie w ten sposób, aby tylna ścianą bloku oraz jej stopa oparta była o rodzimy, nienaruszony grunt. Wykop należy na długości bloku oporowego tak kształtować, by jego ściana była prostopadła do wypadkowej siły działającej na blok. Przed betonowaniem bloku należy usunąć na danym fragmencie deskowanie wykopu. Bloki wg rys. nr 4. Cały blok oporowy powinien być zabetonowany bez przerw roboczych w czasie jednej zmiany. Stosować beton klasy B-15. Blok oporowy od strony przewodu wodociągowego należy zabezpieczyć folią.

W wykopie nad przewodami wodociągowymi należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego z metalowym drutem identyfikacyjnym.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z Dokumentacją. Po wykonaniu kolektory tłoczne poddać próbie

ciśnieniowej zgodnie z PN-B-10725:1997.

5.3.2. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3.3. Próba szczelności

Przed wykonaniem zasypki zrealizowane odcinki sieci poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Próby szczelności wykonywać odcinkami 300-500 m. Wszystkie luki trójniki i armatura muszą pozostać odkryte. Próba szczelności odcinków prostych może odbyć się najwcześniej w 48 godzin po przysypaniu. Po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin do ustabilizowania. Po zakończeniu próby ciśnienie zmniejszyć w sposób kontrolowany.

5.3.4. Płukanie i dezynfekcja

Sieci wodociągowe z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przewody z rur PE po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji. W szczególnych przypadkach, na wyraźne żądanie inwestora lub użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu. Po stwierdzeniu, że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorową (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru, tzn. podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą, co najmniej 50 mgCl/dm^3 , przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mgCl/dm^3 . Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej. Szczegółowe warunki prowadzenia płukania, a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z Przedsiębiorstwem Usług Wodno-Kanalizacyjnych w Pasłęku przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji.

5.4. Technologia wykonania SPCW

5.4.1. Posadowienie agregatu hydroforowego

Agregat hydroforowy zamontowany na konstrukcji nośnej zgodnie z zaleceniami Dostawcy posadowić na prawidłowo przygotowanej posadzce zgodnie z dokumentacją techniczną. Umieszczenie zestawu hydroforowego przedstawiono w dokumentacji rozruchowo technicznej.

5.4.2. Podłączenie rury dopływowej, tłocznej, kabli zasilających i sterowniczych

Podłączenie rury przewodowej do ruraru wewnątrz SPCW wykonać za pomocą złączek rurowo kołnierzowych. Montaż zaworów odcinających, kompensatorów oraz innej armatury wewnątrz budynku SPCW wykonać zgodnie z wymogami Dostawcy zestawu hydroforowego. Przewody energetyczne wewnątrz budynku oraz przyłącze energetyczne do skrzynki pomiarowej wykonać wg zaleceń Dostawcy oraz oddzielnej dokumentacji rozruchowo technicznej.

5.4.3. Rozruch SPCW

Rozruch zestawu hydroforowego powinien przeprowadzić autoryzowany serwis dostawcy urządzenia.

W zakresie standardowego rozruchu wchodzi następujące czynności:

- montaż zestawu hydroforowego,
- montaż kabli zasilających i sterowniczych
- podłączenie w szafie sterującej kabla zasilającego pompę i sterującego poziomem doprowadzonego przez wykonawcę do miejsca montażu szafy sterującej kabla zasilającego,
- kalibrację systemu pompowni

- przeszkolenie użytkownika w zakresie korzystania SPCW i postępowania w stanach awaryjnych.

5.5. Przejścia pod drogami

Przejścia poprzeczne projektowanej sieci wodociągowej wykonać metodą bezwykopową przewiertem sterowanym w rurze ochronnej o średnicach i długościach zgodnych z załączonymi profilami oraz na planach sytuacyjnych.

5.6. Konstrukcje betonowe i żelbetowe

5.6.1. wykop pod fundamenty

Wykopy muszą być wykonywane bezpośrednio przed wylewaniem fundamentów i bez zbędnej zwłoki obsypywane gruntem spoistym aby nie dopuścić do przedostawania się wody opadowej do poziomu fundamentowania.

5.6.2. Beton konstrukcyjny

Należy zastosować beton przygotowany w wytwórni stałej lub przewoźnej, z automatycznym lub półautomatycznym wagowym dozowaniem i rejestracją składników masy betonowej. Wytwórnia powinna mieć ważne świadectwo kontroli technicznej. Beton konstrukcyjny powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-01100 i PN-B-06712 oraz być dobrane wg krzywej uziarnienia. Powinno być czyste, bez zanieczyszczeń organicznych, pylistych oraz obcych.

Woda zarobowa powinna odpowiadać wymogom normy PN-B-32250.

Należy zastosować domieszki uplastyczniające i uszczelniające do betonu.

Mieszanka betonowa powinna być dobrana laboratoryjnie, tak aby przy wymaganych własnościach mechanicznych betonu uzyskać:

- możliwie niskie ciepło twardnienia
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej i dobrą przewodność ciepła
- wolny czas wiązania i twardnienia betonu
- wysoką odporność na agresywne działanie wody gruntowej;
- drobną strukturę porów

Skład mieszanki betonowej powinien być projektowany laboratoryjnie z uwzględnieniem składu kruszywa, partii cementu.

5.6.3. Szalunki

Konstrukcje żelbetowe monolityczne wykonywać w szalunkach systemowych wielkowymiarowych gładkich. Elementy szalunków do betonów powinny być nieuszkodzone i posiadać krawędzie i płaszczyzny wzajemnie prostopadłe. Ilość styków pomiędzy segmentami szalunków powinna być jak najmniejsza. Konstrukcja szalunków musi gwarantować szczelność wykonywanych elementów. Środki antyadhezyjne stosowane do smarowania powierzchni szalunków nie mogą oddziaływać na powierzchnię betonu lub utrudniać późniejszego zastosowania powłok ochronnych betonu.

5.6.4. Zbrojenie do betonu

Każda partia zbrojenia powinna posiadać atest hutniczy. Do wbudowania mogą być użyte tylko pręty oczyszczone z korozji, błota, farb, tłuszczów itp. Stal nie może być narażona wcześniej na działanie słonej wody.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Dla zapewnienia wymaganej otuliny należy stosować specjalnie do tego przeznaczone wkładki dystansowe. Łączenie prętów w zależności od rodzaju konstrukcji powinno być wykonane przez spawanie lub zakład. Spawanie i zgrzewanie prętów wykonane może być tylko przez wykwalifikowanego spawacza. Zbrojenie obiektów, w których zainstalowane mają być urządzenia elektryczne powinno być połączone z uziomem instalacji wyrównawczej. Powierzchnia zbrojenia powinna być czysta, nie zardzewiała. Przewożenie stali na budowę powinna odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją. W okresie przed wbudowaniem należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie i zanieczyszczenie. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z

dokumentacją techniczną.

5.6.5. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa transportowana może być tylko mieszalnikami samochodowymi. Mieszanka betonowa może być układana tylko przy użyciu sprzętu nie powodującego utraty jednorodności betonu i naruszenia stosunku. Przed ułożeniem zbrojenia szalunki (deskowanie) należy pokryć środkiem antyadhezyjnym. Przed betonowaniem sprawdzić położenie zbrojenia, zgodność wymiarów, poziomów, czystość szalunków, oraz obecność wkładek dystansowych.

Mieszankę betonową należy układać wyłącznie w temperaturach $>+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie wytrzymałości betonu min. 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Układanie mieszanki w niższych temperaturach wymaga opracowania specjalnych procedur, zaakceptowanych przez Inwestora.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości wyższej jak 0,75 m. W przypadku, gdy ta wysokość jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8 m).

Układaną mieszankę należy zagęszczać wibratorami pograżalnymi o częstotliwości min 6000 drgań /min z buławami o średnicy <0.65 odległości pomiędzy poziomymi prętami zbrojenia.

Łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni płyt betonowych powinny się charakteryzować jednakowymi drganiami na całej długości.

Beton powinien być układany w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być naprawione specjalistycznymi środkami do napraw betonu, zatwierdzonymi przez Inżyniera, ale tylko w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym wypadku wadliwy element podlega rozbiórce i odtworzeniu.

Kolejne fazy betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani wizualnych różnic, a podjęcie następnego betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu wcześniej ułożonego.

5.6.6. Pielęgnacja betonu

Przy temperaturze otoczenia $>+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później jak po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania winna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy konstrukcji winny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania.

5.6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

Elementy betonowe i żelbetowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć powłokowo poprzez dwukrotne smarowanie dyspersją bitumiczną. Sposób wykonania ściśle wg wytycznych producenta.

Izolacja wewnętrzna (w kanałach) powłokowa dwuwarstwowa wykonana środkami cementowo-polimerowymi wg zaleceń producenta. Zużycie około $2,5\text{ kg/m}^2$ powierzchni przy dwukrotnym malowaniu.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) wykopów otwartych,
- c) podłoża,
- d) warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- e) materiałów,

- f) ułożenia przewodów na podłożu,
- g) odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- h) zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- i) szczelności całego przewodu,
- j) sprawdzenie montażu przewodów i armatury
- k) sprawdzenie montażu oraz próby technologiczne SPCW.

7.0. ODBIÓR ROBOT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Mrówczyński
upr.nr WAM/0025/PWOS/10