

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANÝCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	2
1.2. ZAKRES ROBÓT	2
1.2.1. BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW SANITARNÝCH.....	2
1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.....	6
1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANÝCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	7
1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	8
2. WYMAGANIA TECHNICZNE.....	10
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	10
2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	11
2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	12
3. SPRZĘT	12
4. TRANSPORT	12
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANÝCH.....	13
5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	13
• INSTALACJE PODZIEMNE.....	13
• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	13
5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU	13
5.3. ROBOTY ZIEMNE	13
5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY	14
5.5. ZASYPKA WYKOPÓW	15
5.6. PODŁOŻE	15
5.7. ROBOTY MONTAŻOWE.....	16
• INSTALACJE PODZIEMNE.....	16
• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	17
6. PRÓBY I KONTROLE	19
6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	19
• BADANIA ODBIORCZE	19
6.2. CZYSZCZENIE INSTALACJI.....	19
6.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	20
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANÝCH.....	21
8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	21
8.2. ODBIÓR KOŃCOWY	21
8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA.....	22
9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.....	22
9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWÝCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	22
9.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWÝCH.....	22
• INSTALACJE PODZIEMNE:	22
• INSTALACJE WEWNĘTRZNE:	22
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	23
10.1. NORMY.....	23
10.2. INNE DOKUMENTY	24

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
W ZAKRESIE PRZEBUDOWY I BUDOWY
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
NA TERENIE DROGOWEGO PRZEJŚCIA GRANICZNEGO W
BEZLEDACH NA DZIAŁKACH OZNACZONYCH NUMERAMI
GEODEZYJNYMI 20/5 OBREB GEODEZYJNY NR 43 ORAZ NA
DZIAŁKACH NR 3/8 OBREB GEODEZYJNY NR 51 – GMINA
BARTOSZYCE, WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy i budowy oczyszczalni ścieków dla Drogowego Przejścia Granicznego w Bezledach na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 20/5 obręb geodezyjny nr 43 oraz na działkach nr 3/8 obręb geodezyjny nr 51 – gmina Bartoszyce, woj. Warmińsko-Mazurskie.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

1.2. ZAKRES ROBÓT

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę i budowę oczyszczalni ścieków dla Drogowego Przejścia Granicznego w Bezledach na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 20/5 obręb geodezyjny nr 43 oraz na działkach nr 3/8 obręb geodezyjny nr 51 – gmina Bartoszyce, woj. Warmińsko-Mazurskie, zgodnie z pkt.1.1.

1.2.1. BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH.

• **OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ.**

Obecnie istniejąca oczyszczalnia ścieków jest w złym stanie i niebawem nie będzie nadawać się do eksploatacji. W związku z tym konieczne stało się zaprojektowanie nowej oczyszczalni.

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego zaprojektowano oczyszczalnię na perspektywiczny wydatek 35,0m³/h wobec obecnych ok. 30,0m³/d.

Wykorzystano urządzenia firmy Traidenis-Pol Sp. z o.o.

Ścieki oczyszczone zostaną odprowadzone nowo projektowaną siecią do rozlewiska szuwarowobagiennego, które obecnie jest wykorzystywane do odprowadzania wód deszczowych.

• **STĘŻENIE I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH.**

Obecnie istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej jest w bardzo złym stanie. Potwierdza to zarówno Zamawiający, jak i wyniki badań ścieków.

W związku z tym, że wody gruntowe infiltrują przez kanały kanalizacji sanitarnej ścieki, surowe są bardzo mocno rozcieńczane. Zatem oczyszczalnia została dobrana na normowe stężenia ścieków, takie jakie będą po uszczelnieniu i zrewidowaniu stanu sieci.

Planowane maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych dopływających do projektowanej oczyszczalni ustala się na następującym poziomie:

Zawiesiny ogólne [g/m ³]	400
BZT5 [g O ₂ /m ³]	500
ChZTCr [g O ₂ /m ³]	800
Azot ogólny [g/m ³]	100
Fosfor ogólny [g/m ³]	30

• PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW

W związku z tym, że ukształtowanie terenu uniemożliwia grawitacyjny odpływ ścieków do oczyszczalni, konieczne było dobranie przepompowni.

Dobrano pompownię do kanalizacji ciśnieniowej firmy Flygt w układzie z dwiema pompami typu F 3068.HT, kod wirnika 291.

Zestaw należy zamontować w studziencie z kręgów betonowych o średnicy $\phi 1,20$ m, łączonych za pomocą uszczelek. Dennicę studzienki zamontować jako monolityczny prefabrykowany element.

Zamontować płytę nastudzienną, prefabrykowaną, żelbetową, z pierścieniem odcciążającym i włazem samozatraskowym z żeliwa sferoidalnego.

Zastosować właz typu ciężkiego (klasa D400).

Przy przejściach rur PVC i PE przez betonowe ściany studzienki stosować przejścia szczelne tulejowe produkcji GAMRAT, mocowane z zastosowaniem betonu hydrotechnicznego wg.BN-62/6738-07.

Sterowanie firmowe FGC-300, z modułem do zdalnego sterowania i kontroli pompy. Sterowanie należy zamontować w pobliżu przepompowni, w skrzynce z tworzywa sztucznego, zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

Przepompownię należy tak zamontować, aby pompy miały ok. 0,3m³ retencji. Wydłuży to okresy pomiędzy włączeniami pomp, co pozytywnie wpłynie na ich trwałość. Dla studni $\phi 1,200$ m jest to różnica ok. 0,80m pomiędzy dnem studni, a dnem dopływu. Zgodnie z graficzną częścią opracowania.

• OPIS ZAŁOŻEŃ

Ścieki surowe dopływające do oczyszczalni kolektorem grawitacyjnym PCV $\phi 200$ wpływają do przepompowni, która podniesie je na żadaną wysokość i wprowadzi do studni gaszenia ciśnienia $\phi 1500$ (1).

Ścieki przepływają dalej do napowietrzanego piaskownika (2). Piaskownik ma za zadanie usunąć ze ścieków gospodarczych domieszki mineralne (żwir, piasek, itp.) przed kolejnym etapem oczyszczania biologicznego. Dzięki zastosowaniu napowietrzania następuje mieszanie całej zawartości ścieków w piaskowniku. Naniesienia takie jak piasek, żwir, itp. mieszając się ocierają się o siebie i inne cząsteczki, powodując oddzielenie się lżejszych naniesień pochodzenia organicznego i przemycie piasku. Osiały na dnie urządzenia piasek, jest okresowo usuwany do skrzynki na piasek (2.1) zamontowanej obok urządzenia za pomocą pompy elektrycznej.

Piasek z piaskownika trafia do skrzynki na piasek (2.1). Pofałdowane dno skrzynki powoduje, że piasek, żwir, itp. osadza się na jej dnie, a znajdująca się na powierzchni warstwa ścieków, poprzez rurę przelewową, trafia ponownie do cyklu oczyszczania ścieków.

Ścieki z piaskownika trafiają do zbiornika retencyjnego (3), a następnie pompą elektryczną ścieki dozowane są do głównego zbiornika oczyszczalni ścieków (4). Urządzenie tworzy komora anoksydacyjna oraz bioreaktor o przedłużonym napowietrzaniu. W pierwszej komorze tego urządzenia podtrzymywane są warunki anoksydacyjne oczyszczania aerobowego (do procesów biologicznych zużywa się tlenek azotu), to znaczy wpływające ścieki mieszane są z nityfikowaną mieszką osadu, podawaną z komory aeracyjnej. W komorze anoksydacyjnej ze ścieków jest usuwany azot azotanowy i poprawia się osiadanie osadu (zmniejsza się indeks osadu, jak też niebezpieczeństwo denityfikacji w osadniku wtórnym). Przewidziane jest stałe usuwanie osadu nadmiernego do zagęszczacza osadu. Po komorze anoksydacyjnej ścieki trafiają do komory o przedłużonym napowietrzaniu (reaktora aerobowego), w której ścieki są napowietrzane i dalej zachodzi oczyszczanie aerobowe ścieków jak również utlenianie nadmiernego azotu do postaci azotanów. Cyrkulujący osad w obrębie zbiornika oczyszczalni przepompowywany jest pomiędzy poszczególnymi komorami za pomocą pompy mamutowej, wg załączonego schematu.

Z bioreaktora mieszanka ścieków i osadu trafia do osadnika wtórnego (6). W osadniku tym oddzielony osad czynny wraca do strefy anoksydacyjnej komory oczyszczania ścieków, a osad nadmierny usuwany jest do zagęszczacza osadu (5). Oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do studni kontrolnej (7), którą w naszym przypadku jest komora retencyjna przepompowni P2. Usuwanie osadów odbywa się za pomocą pompy i zaworu elektromagnetycznego, których pracą steruje szafa sterownicza.

Osad nadmierny usuwany z osadnika wtórnego trafia do pierwszej komory zagęszczacza osadu (5). Wody nadosadowe przelewają się poprzez przegrodę do drugiej komory zagęszczacza osadów, a następnie wypływają z zagęszczacza osadów i wracają do systemu oczyszczania.

• AUTOMATYKA URZĄDZEŃ

Przewiduje się realizację następujących zadań przez automatykę sterującą:

- Sterowanie i kontrolę nad procesem oczyszczania,
- Włączanie i wyłączanie pompy piaskownika wg zaprogramowanych cykli pracy,
- Sterowanie działaniem pompy mieszającej ścieki w komorze denitryfikacji,
- Regulację obrotów dmuchaw na podstawie odpowiednich sygnałów sondy tlenowej i zapotrzebowania na powietrze w czasie pracy pomp mamutowych,
- Monitorowanie poziomu osadu w zagęszczaczu i wysłanie odpowiedniej wiadomości SMS (trzy numery) o ewentualnym przepełnieniu,
- Włączanie i wyłączanie pompy osadnika wtórnego wg zaprogramowanych cykli pracy lub koncentracji/poziomu osadu w zbiorniku.
- Sterowanie pracą przepompowni w zbiorniku retencyjnym – w celu zoptymalizowania równomierności dopływu ścieków do oczyszczalni sterownik powinien uruchomić lub wyłączyć przepompownię w zależności od zapotrzebowania oczyszczalni na świeży ściek i zapełnienia zbiornika retencyjnego.

Dla realizacji powyższych zadań w zakresie dostawy powinno się znajdować między innymi:

- Szafa sterownicza o IP 54, zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych i negatywnym wpływem czynników atmosferycznych,
- Okablowanie sterująco-zasilające z rurami ochronnymi PVC do instalacji w gruncie,
- Niezbędne czujniki i urządzenia wykonawcze, takie jak pływaki, oksymetr, dmuchawy, itp.,
- Szczelne skrzynki na dmuchawy i rozdzielacz powietrza,
- Kontrolery, moduły sterownicze, procesory, przekaźniki, zabezpieczenia elektryczne, niezbędne do realizacji niezbędnych zadań w procesie oczyszczania i przesyłania informacji do odpowiednich służb (moduł GSM).

Szafę sterowniczą należy posadzić na fundamencie zagłębionym min. 1,0m pod powierzchnię terenu. Wszystkie urządzenia naziemne i skrzynki należy umieszczać na cokołach wystających min 15cm nad ziemią, powinny być trwale i stabilnie związane z gruntem.

Wg opisanej technologii przewiduje się zasilic następujące urządzenia elektryczne:

- Dmuchawy powietrza – ok. 2 x 2,2kW – 3 fazy,
- Pompa piaskownika – ok. 0,6kW – 1 faza,
- Pompa mieszająca osad w oczyszczalni – ok. 1,3 kW – 3 fazy,
- Pompa osadnika wtórnego – ok. 1,2kW – 3 fazy,
- Pompa dozująca PIX - ok. 20W - 1 faza,
- Oświetlenie terenu.

Sposób wykonania zasilenia w/w urządzeń, wg projektu branży elektrycznej. Zasilenie i zabezpieczenie urządzeń sterowanych z szafy sterowniczej powinno być dostarczone razem z automatyką oczyszczalni i powinno być wykonane wg wytycznych dokumentacji techniczno-ruchowej wybranych urządzeń całego systemu oczyszczania ścieków.

Na komplet automatyki składają się następujące urządzenia:

PRZEBUDOWA I BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

<u>Eil.</u>	<u>Nazwa urządzenia, materiału</u>	<u>Jedn.</u>	<u>Ilość</u>
<u>Nr.</u>			
1.	Kompletny oksymetr Oxymax W COS41	kompl.	1
3.	Przepływomierz elektromagnetyczny 0,5 % dokładność d-100 mm	kompl.	1
4.	Kompletny kontroler SIEMENS S7 1200	kompl.	1
4.1.	Procesor kontrolera Siemens S 7 1200 CPU 1214 C	vnt	1
4.2.	16 poz. Moduł cyfrowych sygnałów (input) DI 16 SM1221	vnt	2
4.3.	8poz. Moduł cyfrowych sygnałów (output) 8RO SM1222 RLY	vnt	1
4.4.	4poz. moduł analogowych sygnałów 4AI SM1231	vnt	1
4.5.	Zasilanie dla kontrolera 220/ 24 V 5 A	vnt.	1
4.6.	Panel kontrolny procesora Siemens KTP 600 mono (touch screen)	kompl.	1
4.7.	Procesor komunikacyjny z modemem RS232	vnt	1
4.8.	Rezerwowe zasilanie dla kontrolera UPS - 400 VA	vnt	1
5	Zabezpieczenie od wysokiego napięcia klasa „C“	vnt	1
6	Szafa automatyki i elektryczna IP 54	kompl.	1
7	Przełącznik częstotliwości Mitsubishi FR 4 Kw	vnt	1
8	Sygnalizatory poziome (pływaki)	m	6
10	El. kable, rury PVC do instalacji w gruncie		1
	Program SCADA	kompl.	1
10	Programowanie kontrolera i przesyłu danych	kompl.	1
11	Prace montażowe, nakładka procesa technologicznego	kompl.	1
12	Projektowanie, opisy uprawnień, instrukcje,	kompl.	1
13	Transport, inne wydatki	kompl.	1

1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Montaż podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wytyczenie osi trasy przewodu;
 - zabezpieczenie wykopów taśmą i tablicami ostrzegawczymi;
- budowlane
 - składowanie usuwanej nawierzchni w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wywóz gruzu.

Demontaż wszystkich instalacji sanitarnych (instalacji wod.-kan., grzewczej, wentylacji mechanicznej, p.poż.) w zakresie ustalonym z Inwestorem – składowanie i wywóz materiałów i urządzeń z rozbiórki.

Montaż wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
 - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
 - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie instalacji sanitarnych:
 - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

Podstawową czynnością wstępną jest wyznaczenie (trasowanie) przebiegów instalacji w obiekcie i przygotowanie przebić i bruzd umożliwiających prowadzenie przewodów. Konieczne jest ustalenie kolejności i sposobu prowadzenia robót z Generalnym Wykonawcą obiektu w sposób zapewniający optymalne prowadzenie robót we wszystkich branżach. Wszystkie przebicia przegród zewnętrznych przed montażem przewodów i w trakcie montażu należy starannie zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przenikanie opadów i wilgoci do budynku. Gruz pochodzący z przebić przegród budowlanych należy na bieżąco usuwać z obiektu na zewnątrz i składować w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
451	4510	45100	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
450	4500	45000	45000000-7	Roboty budowlane
451	4511	45110	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
452	4520	45200	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
451	4511	45111	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
451	4511	45111	45111214-1	Roboty w zakresie oczyszczania pneumatycznego
451	4511	45111	45111230-9	Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
451	4511	45111	45111240-2	Roboty w zakresie odwadniania gruntu
451	4511	45112	45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
452	4520	45200	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
452	4523	45231	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
452	4523	45231	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
452	4523	45231	45231110-9	Kładzenie rurociągów
452	4523	45231	45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
452	4523	45231	45231112-3	Instalacja rurociągów
452	4523	45232	45232411-6	Rurociągi wody ściekowej
452	4523	45232	45232440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
452	4523	45232	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

452	4525	45252	45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
452	4525	45252	45252100-9	Zakłady oczyszczania ścieków
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika
453	4533	45332	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań

1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu obniżeni9a lub odcięcia dopływu wód gruntowych);
- odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
- próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
- próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
- ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią;
- eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;
- infiltracja – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;
- kanały:
 - kanal - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków;
 - kanal deszczowy - kanal przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych;
 - przykanalik - kanal przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej;
- urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
 - studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
 - wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
 - elementy studzienek i komór:
 - komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika;
 - właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;
 - spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;

- temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
- przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18°C od temperatury po stronie wewnętrznej;
- zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze
- źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
- nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
- samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
- izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
- płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.);
- wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
- wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch;
- przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągłe, prostokątne lub inne;
- kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
- czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
- wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
- przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;
- klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
- chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza;
- klimakonwektor – element do nawiewania powietrza do pomieszczenia klimatyzowanego, umieszczony bezpośrednio w tym pomieszczeniu, z ejekcją powodującą mieszanie powietrza doprowadzanego z komory klimatyzacyjnej z powietrzem obiegowym, wyposażony w wymiennik ciepła do ogrzewania lub ochładzania powietrza;
- wytwornica wody lodowej – urządzenie służące do uzyskania wymaganych parametrów wody w instalacji wody lodowej (schłodzenie do wymaganej temperatury na zasileniu klimakonwektorów);
- próba ciśnieniowa – zastosowanie ciśnienia próbnego w instalacji gazowej, przy którym instalacja gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania;
- ciśnienie – nadciśnienie gazu wewnątrz instalacji gazowej mierzone w warunkach statycznych;
- ciśnienie robocze – ciśnienie, które występuje w instalacji gazowej w normalnych warunkach roboczych.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .
- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.

- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkownika. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
- t) Wszelkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- kręgi składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m; przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur;
- włazy należy składować poziomo;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w przyzmach.;
- płynne składniki pianki poliuretanowej (np. dla podziemnej instalacji z rur preizolowanych) należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót .

2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji sanitarnych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

W skład kompletu urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych z rur z PVC-U wchodzi:

- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami;
- taśma miernicza;
- podbijaki drewniane do rur;
- ubijaki ręczne lub mechaniczne;
- korki, lub zamknięcia pneumatyczne.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- wiertarki;
- rusztowania .

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5°C do + 30°C, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni tekturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

• INSTALACJE PODZIEMNE

Podstawę wytyczenia trasy kanałów stanowi Dokumentacja Projektowa.

Pomiary wykonywać w nawiązaniu do reperów sieci państwowej.

Dokonywane pomiary geodezyjne mają być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary mają być dokonywane przez geodetów z odpowiednimi uprawnieniami.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie odgrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Podczas prac geodezyjnych wymagane jest ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaż istniejących instalacji sanitarnych, jak: wod.-kan., przeciwpożarowej, grzewczej, wentylacji mechanicznej ... w budynku, który zostanie rozebrany; w zakresie ustalonym z Inwestorem;
- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wod.-kan., przeciwpożarowej, grzewczej, klimatyzacji i wentylacji mechanicznej: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Usunięcie mechaniczne utwardzonej nawierzchni za pomocą wyrzynarek i młotów pneumatycznych.

Rozluźnienie gruntu ręczne za pomocą łopat i oskardów lub mechaniczne koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

Przy robotach ziemnych wymagany jest nadzór geologiczny. Wykonawca ma obowiązek dostosować sposób prowadzenia robót ziemnych bezwzględnie do rzeczywistej geologii terenu i projektu geologii. Wykonawca ma obowiązek wykonać badania geologiczne gruntu i terenu na poczet prowadzonych wykopów.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736.

Wykop pod sieć należy rozpocząć od najniższego punktu (zgodnie z graficzną częścią dokumentacji) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku sieci. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na

odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych(rumosz, wietrzlina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1: 1.25,
- w gruntach niespoistych 1:1.50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić a poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy o głębokości ponad 4,0m zgodnie z PN-B-10736 należy prowadzić stopniami- piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Wydobyty grunt z wykopów w gruncie rodzimym, nie nadający się do zagęszczenia wywieźć.

Wykopy wymagają zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi; zaleca się wykonywać krótkie odcinki przewodów. Wymagany jest bezwzględnie nadzór geotechniczny.

Do warunków geologicznych i poziomu wody gruntowej wykonawca ma obowiązek dostosować i wykonać drenaż wykopu wg PN-B-10736.

5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonanych robót.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.5. ZASYPKA WYKOPÓW

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu $>$ lub $=$ 95%. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej lub projektowanej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1 należy zastąpić górną warstwę zasypki podbudową drogową.

Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierz przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m dla rur preizolowanych.

Zasypanie rur preizolowanych przeprowadza się w trzech etapach:

ETAP I - wykonanie warstwy ochronnej rury preizolowanej z wyłączeniem odcinków na złączach; pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem; warstwę tę zagęszczamy ubijakiem; drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min.

10cm powyżej krawędzi rurociągu; stopień zęszczenia powinien wynosić $I_D=1,0\pm 0,8$;

ETAP II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń; metoda wykonania warstwy ochronnej taka sama jak w I etapie;

ETAP III - zasyp wykopu gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i demontażem zabezpieczenia ścian wykopu.

Materiałem zasypu powinien być grunt rodzimy - nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rura nie uległa uszkodzeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymogami BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

5.6. PODŁOŻE

5.6.1. PODŁOŻE NATURALNE

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości $0,2\pm 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron wykopu w sposób zapobiegający dostawaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.6.2. PODŁOŻA WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.6.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione wykonać jako:

- a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki) powinna wynosić co najmniej 10cm.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być wyprofilowane, tak aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PE: 10 cm;
- dla pozostałych: 5 cm.

Zgodnie z wymaganiami ZPU-Międzyrzecz dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +3 cm (nie dopuszcza się tolerancji ujemnej).

Badania podłoża naturalnego i umocnionego wykonać zgodnie z PN-81/B-10735.

5.7. ROBOTY MONTAŻOWE

• INSTALACJE PODZIEMNE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Ułożenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją.

Dopuszczalne odchylenie osi ułożonego przewodu wodociągowego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm;
- b) dla przewodów azbestowo-cementowych: 5cm;
- c) dla pozostałych przewodów 2cm.

Odchylenie osi przewodu kanalizacji sanitarnej od ustalonego kierunku w dokumentacji nie powinno przekraczać:

- 2 cm – dla przewodów z rur stalowych, żeliwnych, kamionkowych, z tworzyw sztucznych i prefabrykatów betonowych;
- 1 cm – dla przewodów z rur żelbetowych i monolitycznej konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie spadku przewodu wodociągowego od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm;

- a) dla przewodów azbestowo-cementowych: ± 3 cm;
- b) dla pozostałych przewodów ± 2 cm.

Dopuszczalne odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekraczać w każdym jego punkcie ± 1 cm.

Rury, kształtki, prefabrykaty i złącza powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją, ich izolacja powinna stanowić jednolitą powłokę, przylegającą do przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Złącza wykonane w wykopie powinny być zaizolowane w wykopie po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu.

Izolacja złączy powinna spełniać warunki jak wyżej i zachodzić co najmniej 0,1m. poza połączenie z izolacją rur.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729.

Włazy kanałowe mają mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm klasy D400. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne mają być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-294.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej wykonać na równi z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach ma znajdować się co najmniej 8cm ponad terenem.

• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem.

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- c) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane, lutowane i kołnierzowe rur powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- d) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.

- e) Przewody pionowe wykonane z rur miedzianych należy mocować do ścian zgodnie z wytycznymi dla rur miedzianych. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$ na 10m. długości przewodu pionowego.
- f) Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- g) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- h) Przed rozpoczęciem lutowania należy sprawdzić współosiowość rur.
- i) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- j) Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: $70 \div 100\text{mm}$;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100\text{mm}$.
- k) Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- l) Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości gałązki.
- m) Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.
- n) Podejścia do grzejników zasilanych od dołu należy wykonać wychodząc ze ściany (nie z podłogi).
- o) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

5.8. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną. Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami. Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem.

Przy wymianie istniejących przewodów (remontach kapitalnych) w przypadku inwentaryzacji sporządzonej bez wykonywania odkrywek, dopuszcza się odstępstwa od dokumentacji dotyczące następujących wymagań:

- odchylenia spadku wykonanego podłoża;
- odchylenia osi i spadku przewodu;
- przykrycia ułożonego przewodu.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.9. MATERIAŁY

Sprawdzenie materiałów przewidzianych do użycia przy budowie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej:

- pośrednio na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie (powinny posiadać aktualne atesty) oraz powinny być zgodne z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów;
- bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne.

6. PRÓBY I KONTROLE

6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INASTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Próbę szczelności przewodów można przeprowadzić jako próbę pneumatyczną lub hydrauliczną. Niezależnie od średnicy, materiału przewodu wodociągowego i zastosowanych złączy oraz metody badań, należy przyjąć ciśnienie próbne p_p wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego p_r :

- dla odcinka przewodu ciśnieniowego grawitacyjnego, stanowiącego lewar lub przewód ssący, o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie niższe od ciśnienia statycznego wywołanego zamknięciem zasuwy najniższej wbudowanej na tym przewodzie;
- dla odcinka ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- dla odcinka ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż 1MPa : $p_p = 0,5 + p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- dla odcinka ciśnieniowego tłoczego ułożonego w obiektach jak przejście pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi i tramwajowymi, w rurach ochronnych, kanałach i tunelach: $p_p = 2p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość przyjętego ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Badania w zakresie budowy przewodu kanalizacji sanitarnej oraz studzienek kanalizacyjnych dotyczą szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-01735 „Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze”.

• BADANIA ODBIORCZE.

Wykonywane badania odbiorcze:

- próby szczelności poszczególnych instalacji sanitarnych;
- odpowietrzenia instalacji;
- oznakowania instalacji;
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- regulacji instalacji przy odbiornikach ciepła i chłodu;
- natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych;
- armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisyjnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po sprawdzeniu szczelności instalacje wodociągowe należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Po wykonaniu czyszczenia i dezynfekcji instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia i dezynfekcji;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-99/B-02423. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji podziemnych, polegające na sprawdzeniu:

- wytyczenia osi przewodu;
- szerokości wykopu;
- głębokości wykopu;
- odwadniania wykopu;
- szalowanie wykopu;
- rodzaju podłoża;
- ułożenia przewodu;
- zagęszczenia obsypki przewodu;
- studzienek kanalizacyjnych;
- przejść w rurach ochronnych i osłonowych;
- zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń sanitarnych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m].

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością prac wykonywanych przy budowie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebiecia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Podczas odbiorów częściowych w instalacji sanitarnych należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
 - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
 - badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
 - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń sanitarnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;

- e) protokoły z przeprowadzonych badań szczelności (dla instalacji centralnego ogrzewania w temperaturze otoczenia i w temperaturze pracy);
- f) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów w planach sytuacyjnych wykonana przez jednostki upoważnione.

8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca musi dostarczyć dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzi:

- a) opis techniczny;
- b) projekt techniczny powykonawczy, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (plan sytuacyjny z inwentaryzacją, rozwinięcia, konieczne schematy);
- c) atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały;
- d) dokumentacje techniczno-ruchowe;

Wykonawca ma dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.

9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- wytyczenie trasy instalacji podziemnych;
- wykonanie wykopów ręcznych w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- oznakowanie terenu robót;
- przygotowanie podłoża oraz obsypek i zasypek;
- odwodnienie wykopu podczas wykonywania robót (zastosowanie igłofiltrów);
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu na trasie;
- przemieszczenie mas ziemnych na odległość do 50m;
- transport nadmiaru urobku na odległość do 15km w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru;
- wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub użytkownika.

9.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

• INSTALACJE PODZIEMNE:

- zakup i dostawę materiałów;
- ułożenie przewodów, studni kanalizacyjnych oraz armatury;
- włączenie projektowanych instalacji do istniejących sieci;
- wykonanie rur ochronnych lub osłonowych;
- przeprowadzenie prób, pomiarów i badań, wymaganych w STS (np. kamerowanie kanalizacji sanitarnej, próba szczelności badania bakteriologiczne wody);
- wykonanie geodezyjnej mapy powykonawczej.

• INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- zakup i dostawę materiałów;
- wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- podejścia i przebicia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- podejścia do urządzeń;
- przyłączenie urządzeń;
- montaż armatury, urządzeń;
- wykonanie prób szczelności instalacji;
- płukanie i dezynfekcja przewodów;
- rozruch instalacji;
- wykonanie pomiarów i testów;
- oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. NORMY

1. PN-64/B-10400 Urządzenia wodnej, p.poż. i kanalizacji sanitarnej w budownictwie powszechnym - wymagania i badania techniczne przy odbiorze
2. PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
3. PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
4. PN-68/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia.
5. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane – wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
6. PN-701N-O 1 270.0 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
7. PN-701N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw Rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
8. PN-701N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
9. PN-71/M01705 Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych
10. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
11. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
12. PN-751M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
13. PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
14. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
15. PN-771M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania
16. PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
17. PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
19. PN-791H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
20. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
21. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
22. PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne
23. PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
24. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
25. PN-85/H-74307 Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.
26. PN-86/M.-75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe. Wymagania i badania.
27. PN-87/B-03433 Wentylacja . Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.
28. PN-87/H-74710/01 Kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Postanowienia ogólne
29. PN-88/H-74080/01÷05 Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych
30. PN-88/M.-75199 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe z przyłączami kielichowymi gwintowanymi.
31. PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
32. PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady

- wykonywania i oznaczenia
33. PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
34. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
35. PN-89/H-74701 Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania
36. PN-90/M.-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
37. PN-91/M.-54910 Wodomierze – montaż
38. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu
39. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu
40. PN-92/B-01735 Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze
41. PN-921M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
42. PN-92/M.-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
43. PN-ISO-97/4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania
44. PN-99/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
45. PN-99/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
46. PN-99/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
47. PN-99/B-10736 Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wod-kan
48. PN-99/EN-1401-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
49. PN-00/EN-124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
50. PN-00/EN-7521 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
51. PN-00/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
52. PN-01/EN-476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
53. PN-01/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
54. PN-02/H-74051 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
55. PN-03/EN-206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
56. PN-04/EN-1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
57. PN-04/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
58. PN-M-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
59. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).

6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
22. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003.

Opracował: mgr inż. Grzegorz Jancewicz