

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-06 Instalacje sanitarne

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
1.1. PRZEDMIOT ST.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE	4
2.2. MATERIAŁY DO INSTALACJI WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	4
2.3. MATERIAŁY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ	5
2.4. MATERIAŁY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I OGRZEWANIA	6
2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.	8
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	10
5.2. WYKONANIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	10
5.3. WYKONANIE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ	10
5.4. WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACJI I OGRZEWANIA	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	12
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE	13
6.3. SZCZEGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	13
6.3.1. BADANIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.....	13
6.3.1.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI	13
6.3.1.2. DEZYNFEKCYJA I BADANIE BAKTERIOLOGICZNE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	14
6.3.2. BADANIA INSTALACJI WENTYLACJI	15
7. OBMIAR ROBÓT	16
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	16
8. ODBIÓR ROBÓT.....	16
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	16
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	17
8.3. ODBIÓR KOŃCOWY	17
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przy budowie instalacji sanitarnych podczas realizacji zadania pt.: „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Sępólnie Krajeńskim”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wg pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową:

- Wewnętrznej instalacji wodno-kanalizacyjnej
 - instalacja wody zimnej i ciepłej (woda na potrzeby socjalno-bytowe pracowników, woda do celów porządkowych, woda do mycia urządzeń)
 - instalacja kanalizacji sanitarnej
- Instalacji wentylacji (grawitacyjnej, mechanicznej) i ogrzewania

Specyfikacja obejmuje wszelkie niezbędne prace potrzebne do wykonania zadań jak wyżej, obejmujące min. takie czynności jak roboty montażowe, próby szczelności, itd.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru (WTWiO) COBRTI, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

- ❖ Instalacja wodociągowa - instalacja wodociągowa stanowi układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniające wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych, dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.
- ❖ Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.
- ❖ Instalacja wodociągowa wody ciepłej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimnej wody urządzenia do przygotowania ciepłej wody.
- ❖ Woda do picia - woda do picia to taka woda, która jest odpowiednia do spożywania przez ludzi i spełnia odpowiednie przepisy zgodne z dyrektywami EWG.
- ❖ Zestaw wodomierzowy - składa się z wodomierza oraz połączonych kształtek.
- ❖ Studzienka wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury - np. wodomierza.
- ❖ Urządzenie zabezpieczające - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).
- ❖ Armatura przepływowa instalacji wodociągowych - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.
- ❖ Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.
- ❖ Instalacja kanalizacyjna stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi cieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.
- ❖ Przybór sanitarny - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.
- ❖ Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.
- ❖ Przewód spustowy (pion) - przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

- ❖ Przewód odpływowy (poziom) - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.
- ❖ Wpust - urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.
- ❖ Wentylacja nawiewna – wentylacja doprowadzająca powietrze do pomieszczenia.
- ❖ Wentylacja wywiewna – wentylacja odprowadzająca powietrze z pomieszczenia.
- ❖ Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno–wywiewnej jest to układ przewodów kanałowych nawiewnych i wywiewnych wraz z urządzeniami uzdatniającymi powietrze w zakresie filtracji i ogrzania powietrza, elementami regulującymi i zakończającymi przewody wentylacyjne.
- ❖ Określenia urządzeń i elementów urządzeń wentylacyjnych typu: czerpnia,filtr, wentylator, itp. – wg PN-/B-01411:1999.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, niniejsza specyfikacją i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Rury, kształtki, urządzenia i armatura instalacji wodno-kanalizacyjnej winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

Materiały mające bezpośredni kontakt z wodą do picia powinny mieć atest higieniczny PZH.

2.2. Materiały do instalacji wody zimnej i ciepłej

Ob. nr 3 Budynek oczyszczalni mechanicznej

Do budynku wprowadzony zostanie z istniejącej sieci wodociągowej rurociąg o średnicy D=25mm poprzez zawór przelotowy z odwodnieniem D=25mm oraz zawór antyskażeniowy typu BA D=25mm .

W budynku tym woda służyć będzie do okresowego zmywania posadzki w pomieszczeniu technologicznym, (1 zawór czerpalny ze złączką do węża D= 20mm) i do zaopatrzenia w wodę zlewu (1 zawór czerpalny D=15mm). Projektuje się doprowadzenie wody rurą PE o średnicy 25mm. Przewody układać należy zgodnie z “Wytycznymi stosowania i projektowania przewodów z PE”.

Zestawienie armatury:

Zawór czerpalny nad zlewem D=15mm	1 szt
Zawór ze złączką do węża D=20mm	1 szt
Zawór przelotowy z odwodnieniem D=25mm	1 szt

Zawór antyskażeniowy BA D=25mm 1 szt

Wpust liniowy ze spadkiem L= 3,0 m szer 0,2m 1

Ob. nr 19 Obudowa osadu odwodnionego

Do budynku wprowadzony zostanie z istniejącej instalacji wodociągowej w pomieszczeniu odwadniania osadu, rurociąg o średnicy D=20mm poprzez zawór przelotowy z odwodnieniem D=20mm oraz zawór antyskażeniowy typu BA D=20mm .

W budynku tym woda służyć będzie do okresowego zmywania posadzki w pomieszczeniu technologicznym, (1 zawór czerpalny ze złączką do węża D= 20mm). Projektuje się doprowadzenie wody rurą PE o średnicy 20mm. Przewody układać należy zgodnie z “Wytycznymi stosowania i projektowania przewodów z PE”

Zestawienie armatury:

Zawór ze złączką do węża D=20mm 1 szt

Zawór przelotowy z odwodnieniem D=20mm 1 szt

Zawór antyskażeniowy BA D=20mm 1 szt

Wpust liniowy jak w opis L= 2,0 m szer 0,2m 1 szt

Materiały stosowane do wykonania robót objętych niniejszą ST w zakresie j.w. są:

- rury z tworzywa sztucznego, zgrzewane, kształtki i mocowania (haki, uchwyty, klamry) dla rozprowadzenia wody zimnej od wejścia do budynku do zaworów odcinających
- armatura pomiarowa, zabezpieczająca, regulacyjna, odcinająca, filtracyjna, antyskażeniowa, spustowa i odpowietrzająca łączona na gwint i kołnierze,
- armatura wodociągowa wypływowa (baterie umywalkowe, zawory czerpalne ze złączką do węża, szybkozłącza i inne),
- rury osłonowe,
- otuliny termoizolacyjne

Instalacja należy wyposażać w zawory odcinające umożliwiające odcinanie dopływu wody do poszczególnych pomieszczeń, do których woda jest doprowadzona.

2.3. Materiały instalacji kanalizacyjnej

Ob. nr 3 Budynek oczyszczalni mechanicznej

Ścieki z posadzki projektowanego budynku odprowadzone będą do kanalizacji technologicznej i dalej do przepompowni głównej. Na instalację w budynku wykonaną z rur PVC składać się będzie podłączenia wpustu liniowego i zlewu. Przybory te włączone będą do podejścia o średnicy 160mm i dalej do kanalizacji technologicznej Pion kanalizacyjny o średnicy 110mm do czyszczaka usytuowanego nad posadzką, dalej D=80mm i odpowietrzenie D=150 mm.

Ob. nr 19 Obudowa osadu odwodnionego

Ścieki z posadzki projektowanego budynku odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji technologicznej i dalej do przepompowni głównej. Na instalację w budynku wykonaną z rur PVC składać się będzie podłączenia wpustu liniowego rurociągiem o średnicy 160mm. Pion kanalizacyjny o średnicy 110mm do czyszczaka usytuowanego nad posadzką, dalej D=80mm i odpowietrzenie D=150 mm.

Wpust liniowy o szer 200mm złożony z kanału z polimerbetonu, bezspadkowego z rusztem z żeliwa sferoidalnego mocowanym w systemie bezśrubowym z rygłem przesuwym i sprężyną blokującą ze stali kwasoodpornej, miejsce wylotu z kanału złożone z skrzynki odpływowej górnej z koszem osadczym oraz skrzynki odpływowej dolnej z otworem D=160/200mm z uszczelką.

Materiałami stosowanymi do wykonania instalacji kanalizacyjnej:

- przewody kanalizacyjne z rur kanalizacyjnych PCV uszczelkowe
- piony i podejścia z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV
- uszczelnienia zgodnie z instrukcją producenta
- przybory sanitarne (umywalki, wpusty podłogowe i inne).

2.4. Materiały instalacji wentylacji mechanicznej i ogrzewania

Ob. nr 3 Budynek oczyszczalni mechanicznej

W pomieszczeniu oczyszczalni mechanicznej nie ma zagrożenia wybuchem przy prawidłowej pracy czujników metanu.

W pomieszczeniu wymagane jest utrzymanie temperatury $+5^{\circ}\text{C}$. Pomieszczenie ogrzewane będzie za pomocą grzejników elektrycznych wyposażonych w regulator temperatury. Projektuje się zastosowanie grzejników typu o mocy 1500 W. W obliczeniach zapotrzebowania ciepła uwzględniono ogrzanie powietrza grawitacyjnego w ilości 0,5 w/h.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację, która nie dopuści do przekroczenia dopuszczalnego stężenia substancji szkodliwych i wybuchowych.

Sterowanie pracą wentylacji odbywać się będzie za pomocą stacjonarnego systemu monitorująco-sterującym z głowicami detekcyjnymi dla metanu i siarkowodoru. Głowica pomiarowa dla metanu powinna być umieszczona pod stropem w jego centralnej części, głowice pomiarowe dla siarkowodoru ok. 20 cm nad posadzką. Projektuje się po dwie głowice, rozmieszczenie powinno być uzgodnione z dostawcą systemu.

Przy pracy wentylatorów powietrze nawiewane będzie w 70% przez otwory górne, w 30% przez otwory dolne. Wywiew -70% powietrza usuwane dołem, 30%-górz. Podczas postoju wentylatorów nawiew odbywać się będzie dołem, wywiew –górz. Instalację zaprojektowano tak, aby podczas postoju wentylatorów spełniała wymagania instalacji wentylacji grawitacyjnej (zastosowano wentylatory osiowe bez przepustnic).

Aby nie dopuścić do wychłodzenia pomieszczenia podczas postoju wentylatorów zimą, należy tak wyregulować przepustnice na przewodach wywiewnych, aby przy maksymalnej mocy grzejników temperatura w pomieszczeniu nie spadła poniżej 5°C . Podczas pracy awaryjnej wentylacji dopuszcza się wychłodzenie pomieszczenia poniżej zakładanych temperatur.

Latem wentylacja grawitacyjna praktycznie nie działa, stąd zaprojektowano wentylatory dwubiegowe - latem praca w trybie ciągłym na I st. wydajności.

Praca wentylatorów nawiewnych i wywiewnych musi być zablokowana. Uruchamianie wentylacji powinno odbywać się z zewnątrz pomieszczenia. Na zewnątrz powinna znajdować się również sygnalizacja stanu awaryjnego (pracy wentylacji mechanicznej).

Ustalona niezbędna ilość wymian wentylacyjnych wynosi:

$$n = 8 \text{ w/h}$$

$$V = 5000 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wykonanie instalacji.

Przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy kwasoodpornej. Kratki wentylacyjne bez przepustnic regulacyjnych – typ przystosowany do montażu na przewodach okrągłych.

Wentylatory nawiewne - osiowe, kanałowe z tłumikami na ssaniu i tłoczeniu o wydajności 2500 m³/h, dwubiegowe, spręż dyspozycyjny 160 Pa.

Wentylatory wywiewne – osiowe, dachowe o wydajności 1600 m³/h, dwubiegowe, trójfazowe, spręż dyspozycyjny 150 Pa, montowane na typowych podstawach z regulatorem

Dla zapotrzebowania ciepła wynoszącego 12,5 kW dobrano 8 szt. grzejników elektrycznych o mocy 1500 W każdy.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH (OB.NR 3)			
	Wyszczególnienie	ilość	
N1	Czerpnia ścienna 630x630	2	
N2	Kanał wentylacyjny A/I 630x630/200	2	
N3	Kształtka zmiany przekroju 630x630/dn400/500	2	
N4	Tłumik kanałowy okrągły dn400/600	4	
N5	Wentylator kanałowy osiowy	2	
N6	Kanał went. Spiro dn400/3350	2	
N7	Trójnik dn400/dn400/dn400	4	
N8	Kanał Spiro dn400/2350	2	
N9	Kanał spiro dn400/350	1	
N10	Kanał spiro do montażu kratki na kanale dn400/730	4	

N11	Kratka .do montażu na kanale okrągłym 630x200	4	
N12	Kształtka dn400/dn200/100	4	
N13	Kanał spiro dn200/3250	4	
N14	Kratka do montażu na kanale okrągłym 250x125	4	
W1	Przepustnica jednopłaszczyznowa dn400	3	
W2	Kanał spiro dn400/5400	3	
W3	Kratka do montażu na kanale okrągłym 250x200	3	
W4	Podstawa dachowa dn400	3	
W5	Wentylator dachowy osiowy z reg.	3	

Ob. nr 19 Obudowa osadu odwodnionego

W pomieszczeniu odbioru osadu, zgodnie z ustaleniami z technologiem oczyszczalni, należy zaprojektować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną działającą ciągle oraz ogrzewanie pomieszczenia do temperatury +5°C.

Projektuje się wentylację mechaniczną, nawiewno-wywiewną o wydajności maksymalnej 4w/h z wentylatorami dwubiegowymi, osiowymi. Na przewodzie nawiewnym zastosowano nagrzewnicę elektryczną kanałową sterowaną temperaturą powietrza nawiewanego. Układ przewodów jak wyżej. Dla pokrycia statycznych strat ciepła zaprojektowano aparat grzewczo-wentylacyjny, pracujący na powietrzu obiegowym, sterowany termostatem pomieszczeniowym, z nagrzewnicą elektryczną.

Ustalona niezbędna ilość wymian wentylacyjnych wynosi:

$$n = 4 \text{ w/h}$$

$$V = 520 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wykonanie instalacji.

Przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy kwasoodpornej. Kratki wentylacyjne bez przepustnic regulacyjnych – typ przystosowany do montażu na przewodach okrągłych.

Wentylator nawiewny - osiowy, kanałowy z tłumikami na ssaniu i tłoczeniu o wydajności 520m³/h ,dwubiegowy, spręż dyspozycyjny 160 Pa . Wentylator wywiewny – osiowy, dachowy o wydajności 520 m³/h, dwubiegowy, trójfazowy, spręż dyspozycyjny 150 Pa, montowany na typowej podstawie. Nagrzewnica kanałowa, elektryczna trójfazowa o mocy 2 kW z kanałowym czujnikiem temperatury powietrza nawiewanego i zabezpieczeniem termicznym.

Aparat grzewczo-wentylacyjny do pracy na powietrzu obiegowym, z nagrzewnicą elektryczną o mocy 4 kW z termostatem pomieszczeniowym. Projektowany przyrost temperatury na nawiewie 15C, przepływ powietrza 1100 m³/h.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH (OB.NR 19)			
	Wyszczególnienie	ilość	
N1.1	Czerpnia ścienna 350x350	1	
N1.2	Kanał wentylacyjny A/I 350x350/200	1	
N1.3	Kształtka zmiany przekroju 350x350/dn250/500	1	
N1.4	Wentylator osiowy kanałowy	1	
N1.5	Nagrzewnica kanałowa okrągła Nel=2 kW z czujnikiem pow.nawiewanego	1	
N1.6	Kanał went.Spiro dn250/1300	1	
N1.7	Trójnik dn250/dn250/dn250	2	
N1.8	Kanał Spiro dn250/2100	1	
N1.9	Kanał spiro do montażu kratki na kanale dn250/500	2	
N1.10	Kratka .do montażu na kanale okrągłym 400x125	2	
N1.11	Kształtka dn250/dn125/100	2	
N1.12	Kanał spiro dn125/2300	2	
N1.13	Kratka do montażu na kanale okrągłym 250x60	2	
W1.1	Przepustnica jednopłaszczyznowa dn250	1	
W1.2	Kanał spiro dn250/4000	1	
W1.3	Kratka do montażu na kanale okrągłym 200x160	1	

W1.4	Podstawa dachowa dn250	1	
W1.5	Wentylator dachowy osiowy z reg.	1	
	Aparat grzewczo-wentylacyjny (pow. obiegowe) Nel=4 kW z termostatem pomieszczeniowym		

Pomieszczenie dyspozytorski zlokalizowane w bud. nr C- administracyjny

W pierwszym etapie projektuje się montaż klimatyzatora dla pomieszczenia centralnej dyspozytorski 2,5 kW jednostka wewnętrzna ścienna.

Parametry:

Wydajność:

chłodzenie [kW]	0,89 - 2,50 - 2,80
grzanie [kW]	0,89 - 2,80 - 3,00
Zasilanie [V/Hz/Ø]	220
EER [W/W]	3,20
COP [W/W]	3,60
Przepływ powietrza jedn. wew/zew [m ³ /min]	9,0 / 27
Poziom hałasu jedn. wew/zew [dB(A),odl.1m]	19 / 47

2.5. Składowanie materiałów.

Wyroby montowane w obiektach w ramach Kontraktu podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

- 1) Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- 2) Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- 3) Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- 4) Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- 5) Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- 6) Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- 7) Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- 8) Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- 9) Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- 10) Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- 11) Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

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

3. SPRZĘT

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni odpowiedni sprzęt do wykonania robót ziemnych i montażowych. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu 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 Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót sanitarnych powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych do średnicy 3”
- wciągarka ręczna
- ręczne narzędzia do prac ziemnych,
- nożyce gilotynowe mechaniczne, elektryczne,
- wiertnica diamentowa do otworów żelbetowych,

4. TRANSPORT

Transport rur i kształtek musi być tak przeprowadzony, aby wyroby nie uległy uszkodzeniu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość nawisu rur nie może przekraczać 1 m. Jeżeli są przewożone luźne rury, to przy ich układaniu w stopy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m.

Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy załadowywaniu, rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Załadunek, rozładunek i transport materiałów wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN oraz postanowieniami Kontraktu.

- Wszelkie odstępstwa od uzgodnień, wytycznych, przepisów, norm, zmiany projektowe, zmiany materiałów itd. są możliwe tylko po uzyskaniu pisemnej akceptacji Zamawiającego.
- Zasady dotyczące montażu powinny być zgodne z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.
- Wszelkie przepisy, klauzule, wytyczne oraz normy dotyczące projektowanej instalacji powinny być stosowane w wersji aktualnej w czasie realizacji.

5.2. Wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej

Wewnętrzna instalację wodną wykonać zgodnie z wymaganiami COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, obowiązującymi normami i przepisami BHP oraz wytycznymi, instrukcjami wykonania i montażu producentów oraz dostawców materiałów.

- rury z tworzywa szt. PP, BB, zgrzewane, kształtki i mocowania (haki, uchwyty, klamry) dla rozprowadzenia wody zimnej od wejścia do budynku do zaworów odcinających
- 1) Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać z rur z tworzywa szt. PP, BB, zgrzewane, kształtki i mocowania (haki, uchwyty, klamry) dla rozprowadzenia wody zimnej od wejścia do budynku do zaworów odcinających
 - 2) Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić min. 3÷5cm
 - 3) W przypadku instalacji układanych na tynku maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów do ścian i stropów wynoszą :
 - Ø15 do Ø20 – 1 m
 - Ø 25 do Ø 32 – 1.5 m
 - Ø 40 do Ø 50 – 2 m
 - Ø 65 do Ø 100 – 2.5 m,dotaddkowy uchwyt należy umieścić przy punkcie czerpalnym.
 - 4) Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem od punktu czerpalnego do najniższego miejsca załamania przewodu aby zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania instalacji przez punkty czerpalne
 - 5) na instalacji wodociągowej należy montować kulowe zawory odcinające
 - 6) przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać jako szczelne w tulejach ochronnych - rurach osłonowych stalowych lub plastikowych, stosując uszczelnienie sznurem konopnym białym i silikonem
 - 7) dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego
 - 8) przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym na korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających
 - 9) po wykonaniu prób ciśnieniowych całą instalację należy przepłukać, zdezynfekować oraz zaizolować otulinami termoizolacyjnymi o grubościach zgodnych z zaleceniami producenta

Pozostałe elementy instalacyjne należy wykonać

5.3. Wykonanie instalacji kanalizacyjnej

- 1) Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735.
- 2) Instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur PCV o połączeniach kielichowych na uszczelki gumowe.
- 3) Odcinki pionowe należy mocować do ścian obejmami, montowanymi w pobliżu połączeń rur. Instalacje układane na tynku w poziomie przewody należy mocować do ścian co 1 m. Przewody spustowe należy mocować za pomocą jednego mocowania stałego i co najmniej jednego mocowania przesuwnego na

kondygnację. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

- 4) Podejścia odpływów pod przybory sanitarne wykonać ze spadkiem min. 5% w kierunku pionów. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem min. 1,5%
- 5) Piony kanalizacji sanitarnej należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. U podstawy pionów należy montować rewizje.
- 6) W przypadku połączenia rur kanalizacyjnych z PVC na uszczelki systemowe należy stosować środki poślizgowe zalecane przez producenta.
- 7) Odcinki poziome układane pod posadzkami należy układać na podsypce o grubości 10 cm. Obsypka winna sięgać 10 cm powyżej rury. Nie wolno zostawiać pustych miejsc pod rurami. Materiał do obsypki nie może zawierać cząstek stałych powyżej 20 mm średnicy.
- 8) W posadzkach w pomieszczeniach, do których doprowadzona jest woda powinny być zainstalowane wpusty ściekowe podłogowe do odpływu wody. Ilość wpustów powinna wynikać z wielkości pomieszczenia i ukształtowania spadku posadzki.
- 9) Przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy rozwiązać jako szczelne stosując uszczelnienie sznurem konopnym białym i silikonem; dla rur z tworzyw sztucznych (PVC) nie stosować materiałów bitumicznych.

5.4. Wykonanie instalacji wentylacji i ogrzewania

Instalację wentylacji należy wykonać wg wytycznych zawartych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacji (WWiOIW) COBRTI Instal.

- 1) Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej.
- 2) Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.
- 3) Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach (odcinki pionowe należy mocować do ścian obejmami, natomiast poziome układać na wspornikach mocowanych do ścian). Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.
- 4) Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywiewkami, czy daszkami.
- 5) Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza.
- 6) W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.
- 7) W czasie montażu i odbioru urządzeń wentylacyjnych należy kierować się warunkami i wymaganiami określonymi w PN-B-76002:1996
- 8) Do wszystkich silników elektrycznych, wentylatorów dachowych i ściennych należy doprowadzić zasilanie elektryczne i wykonać odpowiednie zabezpieczenie przed porażeniem

- 9) Sposób zamocowania wentylatorów musi zabezpieczać przed przenoszeniem drgań urządzeń na konstrukcję budynku i instalację
- 10) W celu wytłumienia poziomu ciśnienia akustycznego pochodzącego od urządzeń i kanałów wentylacyjnych, na przewodach za wentylatorami należy zamontować kanałowe tłumiki szumu, a wentylatory dachowe należy osadzać na dachowych podstawach tłumiących montowanych na konstrukcjach wsporczych (cokołach)
- 11) Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji
- 12) Montowane urządzenia wprowadzające powietrze w ruch (wentylatory wyciągowe dachowe), powinny posiadać charakterystykę określoną w dokumentacji projektowej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężu wynosi $\pm 5\%$
- 13) Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o gr. do 1,5mm należy wykonać na zakładkę lub nasuwkę (przewody okrągłe), a z blachy grubszej jako spawane. Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać zgodnie z BN-88/8865-04
- 14) Prowadzenie przewodów instalacji wentylacyjnej musi zapewnić dostęp do urządzeń zamontowanych na przewodach (wentylatory, przepustnice i in.)
- 15) Przewody wentylacyjne należy mocować na zawieszach, podciągach, wspornikach lub konstrukcjach wsporczych (przewody wentylacyjne prowadzone po dachu). Pomiędzy przewodem wentylacyjnym a wspornikiem lub obejmą należy stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5mm.
- 16) Tolerancje średnic i wymiarów kanałów i kształtek wentylacyjnych wynoszą $\pm 2\text{mm}$.
- 17) Przejścia przewodów przez dylatacje należy wykonać elementami elastycznymi (rękawami elastycznymi).
- 18) Kanały wentylacyjne należy obudować zgodnie z zaleceniami projektowymi.
- 19) W drzwiach do pomieszczeń sanitarnych należy umieścić kratki transferowe
- 20) Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegród budowlanych
- 21) Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej
- 22) Urządzenia dachowe powinny posiadać elementy konstrukcyjne chroniące przed przedostaniem się opadów atmosferycznych do wentylowanych pomieszczeń
- 23) Czerpnie dachowe montować na podstawach dachowych
- 24) Wszystkie urządzenia i przewody wentylacyjne należy zabezpieczyć przed działaniem korozji. Urządzenia i części urządzeń instalacji wentylacyjnej narażone na uszkodzenia mechaniczne powinny być obudowane lub zabezpieczone konstrukcją ochronną.
- 25) Po zakończeniu montażu instalacji należy dokonać rozruchu i regulacji instalacji.
- 26) Pozostałe elementy instalacyjne należy wykonać zgodnie z instrukcjami wykonania i montażu producentów i dostawców materiałów

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Dla wszystkich rodzajów instalacji sanitarnej należy przeprowadzić test drożności, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek niedrożności w instalacji rurowej lub osprzęcie, Wykonawca przeprowadzi demontaż, oczyszczenie, naprawę oraz ponowny montaż takiej rurowej lub osprzętu.

Odbiór instalacji sanitarnej nie nastąpi dopóki nie zostaną przeprowadzone badania i próby w sposób podany poniżej. Wszystkie próby zostaną przeprowadzone w obecności Inspektora nadzoru. Malowanie, zakrycie lub zasłonięcie żadnej z części instalacji sanitarnej nie powinno nastąpić przed przeprowadzeniem jej prób, kontroli oraz

odbioru. Wykonawca powinien zapewnić wszelki sprzęt, materiały, przyrządy oraz siłę roboczą niezbędną dla przeprowadzenia prób oraz kontroli w celu realizacji robót w sposób zgodny ze wskazówkami.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Dla wszystkich rodzajów instalacji sanitarnej należy przeprowadzić test drożności, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek niedrożności w instalacji rurowej lub osprzęcie, Wykonawca przeprowadzi demontaż, oczyszczenie, naprawę oraz ponowny montaż takiej rurowej lub osprzętu.

6.3.1. Badania instalacji wodociągowej

6.3.1.1. Próba szczelności

Próbę szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzić wodą.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bara przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższej tabelicy 2.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (stal ocynkowana, stal odporna na korozję, miedź)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Spawane, lutowane, zaciskane*, kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	Obserwacja instalacji	½ godz.	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	Obserwacja instalacji	½ godz.	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze

		nie spadnie więcej niż 2%
* połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem		

Badanie odbiorcze szczelności wodą, instalacji wodociągowej z tworzywa sztucznego

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także badań uzupełniających.		
Badanie uzupełniające (do badania uzupełniającego, jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

6.3.1.2. Dezynfekcja i badanie bakteriologiczne instalacji wodociągowej

Wszystkie rury należy poddać płukaniu przy użyciu czystej wody przez okres co najmniej pięciu minut przy natężeniu przepływu wystarczającym w celu uzyskania prędkości przekraczającej 1 m/s.

Po przeprowadzeniu zadowalającego mycia, Wykonawca powinien doprowadzić do rurociągu roztwór środka chemicznego do sterylizacji z zawartością chloru przy użyciu przenośnego systemu dozującego lub przy użyciu innej uznanej metody. Roztwór należy doprowadzać przy bardzo małym natężeniu przepływu, a jego stężenie powinno być takie, aby koncentracja chloru wynosiła nie mniej niż 50 cząsteczek na milion (ppm) na całej długości rurociągów.

Wszystkie hydranty przeciwpożarowe (lub trójniki, jeżeli występują) w systemie doprowadzenia należy otwierać stopniowo, kolejno od miejsca doprowadzenia roztworu.

Każdy hydrant zostanie zamknięty, kiedy wypływająca woda zacznie wydzielać zapach chloru. Następnie cały system powinien pozostać napełniony przez 24 godziny, po upływie których, woda powinna wykazywać pozostałość szczątkową chloru na poziomie nie mniej niż 10 cząsteczek na milion (ppm). W przypadku nie stwierdzenia szczątkowej pozostałości chloru lub jeżeli wartość tej pozostałości jest mniejsza 10 cząsteczek na milion (ppm), proces sterylizacji należy powtarzać tak długo aż uzyskany wynik będzie zadowalający.

Po okresie dezynfekcji trwającym 24 godziny, należy spuścić wodę z rur, a następnie system rurowy należy napełnić ponownie wodą pitną o koncentracji szczątkowej chloru około 0.1 ppm.

Następnie należy pobrać pewną ilość próbek wody, która powinna zostać określona przez Inspektora nadzoru i poddana próbom laboratoryjnych pod kątem występowania bakterii coli. Jeżeli badania wykazą obecność tych bakterii, należy ponownie przeprowadzać cały proces mycia oraz dezynfekcji poczynając od płukania wstępnego tak długo aż wynik będzie ujemny.

6.3.2. Badania instalacji wentylacji

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu wykonanej instalacji i stwierdzić zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i kratki nawiewno-wyciągowych.

Próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- prawidłowość pracy nagrzewnic
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewnego i wywiewnego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

Odbiorowi podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały murowane oraz ich połączenia z innymi elementami, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały - w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,
- fundamenty pod wentylatory, amortyzatory, komory, filtry, itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszane, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, ściennie, podokienne, itp.,
- nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w przewodach pozbawionych drzwi rewizyjnych,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń i spawów,
- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu robocznemu.

Odbiór techniczny instalacji wentylacji następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób wg powyższego opisu i ma na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

1. Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu każdego typu i średnicy, z dokładnością do 0,1m. Dla armatury, urządzeń, studni, komór jednostką obmiarową jest - I komplet. Objętości będą wyliczone w m³, z dokładnością do 0,1 m³, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.
2. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
3. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujęte w książce obmiaru.
4. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe dla instalacji wodno-kanalizacyjnej:

- 1) **m** (metr bieżący)- dla:
 - wykonania instalacji wodociągowej (woda zimna, woda ciepła)
 - wykonania instalacji kanalizacji wewnętrznej – ścieki bytowo-gospodarcze
- 2) **kpl** (komplet) - dla:
 - montażu urządzeń do podgrzewania ciepłej wody użytkowej

Jednostki obmiarowe dla instalacji ogrzewania i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych:

- 1) **m** (metr bieżący)- dla:
 - wykonania instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych
- 2) **kpl** (komplet) - dla:
 - grzejniki elektryczne

Jednostki obmiarowe dla instalacji wentylacji

- 1) **m** (metr bieżący- dla:
 - montażu przewodów wentylacyjnych wraz z uzbrojeniem
- 3) **kpl** (komplet) - dla:
 - montażu dachowych wentylatorów wywiewnych
 - montażu osiowych wentylatorów wywiewnych
 - montażu dachowych wywietrzaków cylindrycznych
 - montażu aparatów grzewczo-wentylacyjnych

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Badania odbiorowe przewodów sieci wodociągowej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B 10725:1997.

Poza wymienionymi w niniejszej ST, do dokonania Przejęcia robót konieczne jest przygotowanie przez Wykonawcę wyników pomiarów kontrolnych, prób szczelności oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z warunkami wykonania, programem zapewnienia jakości oraz protokołów z odbioru przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych.

Odbiór instalacji należy przeprowadzić wg opracowań COBRTI „Warunki techniczne wykonania i odbioru (...)” w zakresie odpowiednich branż oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” ARKADY Wyd. 1988r.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady odbioru robót zanikających podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową instalacji sanitarnych:

- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-B 10725:1997 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- zbadanie zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną,
- zbadanie protokółów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi raport poświadczony przez wszystkie osoby obecne podczas przeprowadzania prób, zgodnie z ST-00.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz. U. 2010 nr 243, poz. 1623)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2010 r. nr 113, poz. 759, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 maja 2010 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2010 nr 114 poz. 760)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. 2009 nr 178 poz. 1380).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. – o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (jednolity tekst Dz. U. z 2012 nr 0, poz. 647)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.), tekst jednolity (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2012 nr 0 poz.145)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. 2010 nr 193 poz.1287)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2002r. – o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 ze zm.).

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. nr 108 poz. 953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2042)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003r. nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r.nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity- Dz. U.2003r Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz.U. 2005 nr 11 poz. 86 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. 2005 nr 157 poz. 1318)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 z zm.)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2007r. nr 61 poz. 417 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198, poz. 2041 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych u Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych od obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.

Normy

- ❖ PN-EN 877:2002 (U) Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- ❖ PN-EN 1074-1:2002 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.”
- ❖ PN-EN 1074-2:2002 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.”
- ❖ PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej – Wymagania i badania
- ❖ PN-77/M-43021 Wentylatory – Ogólne wymagania i badania
- ❖ PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- ❖ PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze -- Instalacje kanalizacyjne
- ❖ PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo – Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- ❖ PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze -- Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
- ❖ PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Oznaczenia na rysunkach
- ❖ PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych – Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- ❖ PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej -- Wymagania i badania

- ❖ PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej -- Wymagania i badania
- ❖ PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- ❖ PN-86/H-74374.08 Armatura i rurociągi -- Połączenia kołnierzowe -- Uszczelki metalowe przeponowe do kołnierzy z przylgami gładkimi
- ❖ PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania -- Stal na rury -- Gatunki
- ❖ PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania -- Ogólne wymagania i badania
- ❖ PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- ❖ PN-92/M-43011 Wentylatory -- Podział i terminologia
- ❖ PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania -- Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- ❖ PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
- ❖ PN-B-03434:1999 Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Podstawowe wymagania i badania
- ❖ PN-B-10729:1999 Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne
- ❖ PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
- ❖ PN-B-76001:1996 Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Szczelność -- Wymagania i badania
- ❖ PN-B-76002:1996 Wentylacja -- Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- ❖ PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- ❖ PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych -- Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R
- ❖ PN-EN 1123-1:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo -- Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością
- ❖ PN-EN 1123-1:2002/A1:2005 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo -- Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością
- ❖ PN-EN 1123-2:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo -- Część 2: Wymiary
- ❖ PN-EN 1124-2:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym -- Część 2: System S -- Wymiary
- ❖ PN-EN 1124-3:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym -- Część 3: System X -- Wymiary
- ❖ PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna -- Projektowanie układu i obliczenia
- ❖ PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- ❖ PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe
- ❖ PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- ❖ PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- ❖ PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- ❖ PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

- ❖ PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- ❖ PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- ❖ PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich
- ❖ PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- ❖ PN-EN 13244-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura
- ❖ PN-EN 13465:2004 (U) Wentylacja budynków -- Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach
- ❖ PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- ❖ PN-EN 13480-1:2005/A1:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- ❖ PN-EN 13480-2:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 2: Materiały
- ❖ PN-EN 13480-3:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 3: Projektowanie i obliczenia
- ❖ PN-EN 13480-3:2002/A1:2006 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 3: Projektowanie i obliczenia
- ❖ PN-EN 13480-4:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 4: Wykonanie i montaż
- ❖ PN-EN 13480-5:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania
- ❖ PN-EN 13480-6:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych
- ❖ PN-EN 13480-6:2005/A1:2006 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych
- ❖ PN-EN 13779:2005 (U) Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
- ❖ PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody -- Rury
- ❖ PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary
- ❖ PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary
- ❖ PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- ❖ PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne
- ❖ PN-EN 295-1:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania
- ❖ PN-EN 295-1:1999/A3:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania
- ❖ PN-EN 295-4:2000 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych
- ❖ PN-EN 295-4:2000/AC:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych
- ❖ PN-EN 476:2001 Wymagania Podstawowe dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

- ❖ PN-EN 579:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z polietylenu sieciowanego (PE-X) -- Oznaczenie stopnia usieciowania metodą ekstrakcji rozpuszczalnikiem
- ❖ PN-EN 580:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Rury z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) -- Metoda badania odporności na dichlorometan w określonej temperaturze (DCMT)
- ❖ PN-EN 598:2000 Rury, kształtki, i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków -- Wymagania i metody badań
- ❖ PN-EN 877:2004 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- ❖ PN-EN 921+AC:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczenie wytrzymałości na wewnętrzne ciśnienie w stałej temperaturze
- ❖ PN-EN ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych -- Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
- ❖ PN-EN ISO 5136:2006 Akustyka -- Określanie mocy akustycznej emitowanej do kanału przez wentylatory oraz inne urządzenia do przetłaczania powietrza -- Metoda kanałowa
- ❖ PN-H-84023-7/A1:1997 Stal określonego zastosowania -- Stal na rury -- Gatunki
- ❖ PN-ISO 1127:1996 Rury ze stali nierdzewnych -- Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
- ❖ PN-ISO 13351:1999 Wentylatory przemysłowe -- Wymiary
- ❖ PN-ISO 161-1:1996 Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów -- Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)
- ❖ PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach -- Wodomierze do wody pitnej zimnej -- Wymagania

Opracowała: mgr inż. Iwona Regulska