

**SECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH**

**Obiekt: Budynek hali sportowo-rekreacyjnej MOSiR
wraz zapleczem w Lubartowie**

**Adres: 21 – 100 Lubartów
ul. Parkowa**

Jednostka ewidencyjna: 060801_1 M. Lubartów
Obręb: 060801_1.0004 Zagrody Lubartowskie
Działka nr ewid. **451, 452, 456/7, 457/6, 458/5, 459/6, 462/2**

**Inwestor: MOSiR Lubartów
ul. Lubelska 68
21-100 Lubartów**

**Sporządził
mgr inż. Dorota Raźniewska
upr. Nr 75/91 MAZ/IS/6565/01**

Warszawa luty 2015r

SPIS TREŚCI
SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
SANITARNYCH

1. Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych	
1.1. Wstęp	4-5
1.2. Określenia podstawowe	5
1.3. Materiały	5-6
1.4. Roboty pomocnicze	7
1.5. Montaż przewodów rurowych	7-8
1.6. Połączenia rur na złączki	9
1.6.1. Połączenia kielichowe	9
1.6.2. Połączenia rur	9
1.6.3. Połączenia spawane	9
1.7. Montaż armatury	9
1.8. Montaż urządzeń	9-10
1.9. Odbiory robót	10
1.9.1. Postanowienia ogólne	10
1.9.2. Odbiory międzyoperacyjne	10
1.9.3. Odbiory częściowe	10-11
1.9.4. Odbiór końcowy	11
2. Roboty pomocnicze i towarzyszące przy budowie zewnętrznych sieci podziemnych	11
2.1. Wstęp	11-12
2.2. Wykopy	12
2.3. Podłoże	12-13
2.4. Odbiory robót	13
3. Zewnętrzne sieci wodociągowe i kanalizacyjne	14
3.1. Wymagania ogólne	14
3.2. Montaż przewodów rurowych	14-15
3.3. Obiekty na sieci kanalizacyjnej	15-16
3.4. Odbiory robót	16
4. Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, P.Poż. i kanalizacyjne	16
4.1. Wstęp	16
4.2. Wymagania ogólne	16-18
4.3. Materiały	18-19
4.4. Montaż przewodów wodociągowych	19
4.4.1. Przewody z rur z tworzyw sztucznych	19
4.5. Urządzenia do pomiaru przepływu wody	19
4.6. Montaż przewodów kanalizacyjnych	19-20
4.7. Montaż przyborów i urządzeń	21-22
4.8. Montaż armatury	22
4.9. Badania	22-23
4.10. Odbiory robót	23
5. Instalacje centralnego ogrzewania	24
5.1. Wstęp	24
5.2. Materiały wykorzystywane na źródła ciepła	24

5.3.	Montaż rurociągów	24
5.4.	Montaż grzejników	25
5.5.	Montaż armatury	26
5.6.	Kotłownia gazowa	26
5.7.	Badania	26
5.7.1.	Badanie szczelności na zimno	26
5.7.2.	Badanie szczelności i badania w stania gorącym	26-27
5.8.	Odbiór robót	28
5.9.	Przewody spalin	28
6.	Wymagania dla instalacji na gaz płynny	28-30
7.	Instalacje wentylacji	30
7.1.	Montaż urządzeń doprowadzających powietrze	30-31
7.2.	Montaż urządzeń automatycznej regulacji	31
7.3.	Inne wymagania	31
7.4.	Odbiór robót	31
8.	Zabezpieczenia antykorozyjne instalacji	31
8.1.	Wstęp	31-32
8.2.	Przygotowanie powierzchni do malowania	32
8.3.	Warunki prowadzenia prac malarskich	32
9.	Przepisy związane	33
9.1.	Polskie Normy	33
9.2.	Normy Branżowe	33
9.3.	Inne dokumenty	33-34

SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST) ROBÓT I MATERIAŁÓW SANITARNYCH

1. Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych

1.1. Wstęp

1. Przedmiotem specyfikacji technicznej (ST) są warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych – sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych, zawierające postanowienia wspólne dla wszystkich, lub znacznej części rodzajów robót, omówionych w poszczególnych rozdziałach, w obiektach nowych i czas remontów lub adaptacji tych instalacji.
2. Warunki techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych, należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych związanych z instalacjami sanitarnymi jak np. roboty ziemne, fundamenty pod urządzenia, dla sieci przewodów podziemnych i inne - ujęte są w tomie I „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
4. Dokumentacja techniczna instalacji sanitarnych może zawierać wymagania inne lub specjalne, różniące się od podanych w niniejszych Warunkach Technicznych. Wymagania takie wymagają uzgodnienia w umowie o wykonaniu robót.
5. Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi WTWiO wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej.
6. Zakres i zawartość dokumentacji technicznej regulowane są odrębnymi przepisami. Dokumentacja techniczna powinna być kompletna i umożliwiać realizację obiektu.
W szczególności powinna zawierać:
 - a) opis techniczny zaprojektowanego urządzenia lub instalacji,
 - b) charakterystykę ogólną źródeł ciepła, wody, gazu, odbiorników ścieków itp.,
 - c) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia projektowanego obiektu lub instalacji oraz dojazdu do nich,
 - d) plan uzbrojenia zewnętrznego, wraz z profilami instalacji i urządzeń wewnątrz budynku, rzuty powtarzalnych oraz nietypowych kondygnacji, z naniesionymi innymi instalacjami, a w razie potrzeby rysunki koordynacyjne,
 - e) konieczne przekroje pionowe i poziome, a w razie potrzeby również rozwinięcia przewodów, schematy lub rysunki aksonometryczne,
 - f) szczegółowe rysunki elementów i urządzeń nietypowych i nie objętych katalogami,
 - g) zestawienie materiałów, przyborów i urządzeń z podaniem wszystkich cech umownych lub ujętych normami, oznaczeń i symboli wraz z niezbędnymi ilościami,
 - h) sposób regulacji wstępnej, nastawy poszczególnych urządzeń oraz nominalne parametry pracy, sposoby izolacji ciepłochronnej i antykorozyjnej,
 - i) kosztorys sporządzony według obowiązujących przepisów i aktualnych cen wraz z przedmiarem robót, tj. ilości materiałów i nakładów robocizny,
 - j) instrukcję obsługi i eksploatacji (w razie potrzeby),
 - k) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT.
7. Dokumentacja techniczna, dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
8. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:
 - a. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
 - b. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo

potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzone przez autora projektu.

- c. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.2 Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.2.1. Dziennik budowy

– zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie zobowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

1.2.2. Inspektor Nadzoru

– osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.2.3. Kierownik budowy

- osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.2.4. Projektant

- uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.2.5. Przetargowa dokumentacja projektowa

- część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.2.6. Ślepy kosztorys

- wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.2.7. Materiały

- wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.2.8. Teren budowy

- teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.2.9. Zadanie budowlane

- część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych.

1.2.10. Kanalizacja sanitarna,

- kanalizacyjna wewnętrzna i zewnętrzna

1.2.11. Instalacje

- centralnego ogrzewania
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- gazowe z przyłączem do kotłowni

1.3. Materiały

1. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.

2. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury, tzw. odbiorowe, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas - w oddzielnych stosach.
3. Rury żeliwne, azbestowo-cementowe i kamionkowe przed ich użyciem należy sprawdzić przez „opukanie” metalowym młotkiem o masie ok. 0,25 kg. Wyroby pęknięte wydają głuchy dźwięk i nie mogą być użyte do montażu. Rury te można składować na otwartym powietrzu, układając je w stosach na utwardzonym, suchym i wyrównanym terenie; wysokość składowana nie może przekraczać 2,0 m; rury kielichowe należy układać kielichami na przemian.
4. Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń. Rury z polichlorku winylu i polietylenu można składować na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż -5°C , zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami. Podłoże, na którym składuje się rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości; wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m. Wymagania techniczne dla rur z innych materiałów lub rur dostarczonych w zwojach powinny być podane przez producenta.
5. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:
 - a) na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
 - b) wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
 - c) przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub zasuwka) swobodnie zmienia swoje położenie,
 - d) armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
 - e) uszczelnienie dławnic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.
6. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Armaturę o większych średnicach od $D_n = 400$ mm można składować pod wiatami na podkładach drewnianych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, jak zawory redukcyjne, zawory automatycznej regulacji, elementy sterowania automatycznego i tym podobne, powinny być dostarczone w skrzyniach lub oklatkowane łąkami drewnianymi, a sprężyny i niepokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).
7. Urządzenia sanitarne
 - a. Urządzenia sanitarne żeliwne i tłoczone z blachy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń emalii; urządzenia żeliwne przed zamontowaniem należy lekko opukiwać w miejscach nie pokrytych emalią młotkiem metalowym o masie ok. – 0,25 kg. Wyroby pęknięte wydają pusty dźwięk i nie mogą być użyte do montażu.
 - b. Urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowe i kamionkowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni szklawionych.
 - c. Urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowe i kamionkowe składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.
 - d. Urządzenia sanitarne i urządzenia z tworzyw sztucznych, jak zbiorniki spłukujące, syfony itp., należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej -5°C .
8. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w skrzyniach lub pojemnikach.
9. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

1.4. Roboty pomocnicze

1. Roboty pomocnicze należy wykonywać zgodnie z WTWiO, tom I - „Roboty ogólnobudowlane”
2. Estakady i konstrukcje wsporcze pod przewody, stanowiące całość wraz z elementami konstrukcji budowlanej, np. słupy lub ramy, powinny umożliwiać montaż przewodów z zachowaniem projektowanego spadku i bezpiecznego położenia przewodów.
3. Słupy estakad oraz słupy z konstrukcjami wsporczymi, na których znajdować się będzie armatura lub wydłużki dławicowe, muszą mieć stałą drabinkę z poręczą oraz pomost do obsługi i konserwacji wymienionych elementów.

1.5. Montaż przewodów rurowych

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
2. Dopuszcza się użycie rur kielichowych uszkodzonych na bosym końcu, po starannym obcięciu uszkodzeń; płaszczyzna cięcia powinna być prostopadła do osi rury. Zabezpieczenie miejsc uszkodzonych przez klejenie, lutowanie lub stosowanie opasek jest niedopuszczalne,
3. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
4. Opuszczanie odcinków przewodów, zmontowanych lub zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi, do wykopów, kanałów lub podnoszenie na estakady oraz przesuwanie ich na podporach należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia po łączy i izolacji.
5. Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6 mm.
6. Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:
 - dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5%,
 - dla przewodów średnicy ponad 150 mm o 1,25%.Dla przewodów z izolacją antykorozyjną lub cieplną jako średnicę zewnętrzną rury przewodowej należy przyjmować zewnętrzną średnicę płaszcza ochronnego izolacji.
Długość rury ochronnej zależy od rodzaju obiektu, pod którym przechodzi rura ochronna,
7. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki z drewna lub innego materiału albo króćce z kołnierzem.
8. Przed zasypaniem przewodu ułożonego w ziemi należy sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem i przeprowadzić próby szczelności.
9. Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów naziemnych lub podziemnych, układanych na podporach, słupach lub estakadach, należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe rur przewodu powinny znajdować się w odległości 1/4-1/3 długości przęsła od punktów podparcia lub podwieszenia. Powyższe postanowienie nie dotyczy połączeń kołnierzowych armatury, która powinna być ustawiona na podporze; w przypadku układania przewodu na słupach lub przewodu podwieszono armaturę należy ustawiać na pomostach.
10. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone - tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów cieplnych, a kitem lub sznurem konopnym smołowanym w przypadku przewodów zimnych. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.
11. W przypadku prowadzenia kilku przewodów - jeden nad drugim - należy zachować następującą

kolejność, od najwyższej położonych:

- przewody gazowe,
 - przewody c.o.,
 - przewody c.w.,
 - przewody wodociągowe,
 - przewody kanalizacyjne.
12. Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0 m należy zastosować jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji.
Z uchwytu tego można zrezygnować, jeżeli przejście przez strop wykonane jest w tulei, średnica przewodu wynosi co najmniej 15 mm i ma on co najmniej jeden punkt stały. Przy kondygnacjach wyższych, odstęp między uchwytami nie powinien przekraczać następujących wartości :

średnica rury	odstęp między uchwytami
15-20 mm	3,0 m
25—32 mm	4,0 m
40—65 mm	6,0 m
80 mm i większych	6,0 m

przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Przejście przez strop wykonane w tulei można traktować jako uchwyt, jeżeli na przewodzie pionowym jest co najmniej jeden punkt stały.

Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ± 10 mm na 10 m długości przewodu pionowego.

13. Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów.
14. Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury.
15. Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.
16. Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu czynnika.
17. Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych czarnych należy wykonywać jako gięte na zimno w zakresie średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco z napełnieniem piaskiem lub jako spawane elektrycznie z połówek tłoczonych w zakresie średnic od 65 mm do 150 mm.
18. Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10% jej zewnętrznej średnicy.
19. Dla przewodów o średnicach $D_n > 150$ mm należy stosować kształtki wykonywane fabrycznie lub spawane z segmentów; liczba segmentów na jedno kolano nie może być mniejsza od trzech.
20. Zwężki rur stalowych (redukcje) dla małych średnic należy wykonywać za pomocą obróbki plastycznej na gorąco (kucia). Zwężenie rur średnicy powyżej 150 mm należy wykonać za pomocą wycinania klinów i spawania pozostawionych pasków ze sobą. W zależności od średnicy przewodu liczba pozostawionych pasków powinna wynosić od 4 do 12. Wykonaną zwężkę zakończyć należy króćcem długości równej wewnętrznej średnicy zredukowanej.
21. Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzieleń ogniowych wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody budowlanej.

1.6. Połączenia rur

1.6.1. Połączenia kielichowe

1. Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.
2. Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny. Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od $\frac{3}{4}$ zewnętrznej średnicy przewodu.
Szczegółowe warunki dla połączeń kielichowych w zależności od przeznaczenia przewodu podane są w odpowiednich rozdziałach.

1.6.2. Połączenia rur

Połączenia przy pomocy złączek według kart katalogowych producenta.

1.6.3. Połączenia spawane

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWiO.

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

1.7. Montaż armatury

1. Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację..
2. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.
3. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
4. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
5. Zawory zwrotne i ciężarkowe zawory bezpieczeństwa należy ustawiać tak, aby trzpienie (osie) grzybków znajdowały się w położeniu pionowym.
6. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

1.8. Montaż urządzeń

1. Zbiorniki ciśnieniowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego przez jednostkę posiadającą uprawnienia do produkcji zbiorników ciśnieniowych. Każdy zbiornik ciśnieniowy powinien być dostarczony wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.
2. Wentylatory, pompy, sprężarki, chłodnice, nagrzewnice, zbiorniki ciśnieniowe i beciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

1.9. Odbiory robót

1.9.1. Postanowienia ogólne

1. Warunki i tryb przeprowadzenia odbioru obiektu albo zadania inwestycyjnego ustalają odpowiednie przepisy.
2. Przez miano obiekt należy rozumieć budynek, budowę inżynierską, instalację bądź urządzenie techniczne, które w zestawieniu kosztów zadania inwestycyjnego stanowi odrębną pozycję.
3. Przedmiotem odbioru umownego są te instalacje sanitarne i instalacje przemysłowe, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji, a nie stanowią części składowej wyposażenia budynku.

1.9.2. Odbiory międzyoperacyjne

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.
2. Odbiory międzyoperacyjne przeprowadza się w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - wykopy wąskoprzestrzenne: głębokość i szerokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odwodnienie wykopu, odeskowanie i rozparcie odeskowania, odsunięcie odkładu ziemi, zabezpieczenie przejść itp.,
 - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
 - ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
 - bruzdy w ścianach - wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionem w przypadku działania, pionów c.o., wod-kan itp. i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych oraz ocieplenie (w przypadkach bruzd w przegrodach zewnętrznych),
 - studzienki rewizyjne i komory - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.
3. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

1.9.3. Odbiory częściowe

1. W przypadku robót tzw. „zanikających” (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi lub w kanale nieprzełazowym, przewody wewnętrzne kryte w bruzdach lub w kanałach podłogowych), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszych Warunków Technicznych.
2. Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórного wykonania wszystkich połączeń.
3. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek,

podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

1.9.4. Odbiór końcowy

1. Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika:

w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
 - przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli obowiązujące przepisy wymagają obecności przedstawicieli Dozoru Technicznego przy odbiorze).
2. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.
 3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
 - zgodność wykonania z niniejszymi WTWiO, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.
 4. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
 - dziennik budowy i książkę obmiarów,
 - protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
 - protokoły wykonanych prób i badań,
 - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np.: zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
 - instrukcje obsługi.
 5. Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych WTWiO nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.
 6. Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

2. Roboty pomocnicze i towarzyszące przy budowie zewnętrznych sieci podziemnych

2.1. Wstęp

Przed przystąpieniem do robót należy zgodnie z tomem I WTWiO wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi roślinnej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi.

1. Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą

drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki ubija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.
3. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

2.2. Wykopy

1. Wykonanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO, a w przypadkach uzasadnionych na podstawie warunków opracowanych dla danej budowy.
2. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.
3. Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór.
4. Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą.
5. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.
6. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
7. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej zgodnie z p. 6, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.
8. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
9. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

2.3. Podłoże

1. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
2. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:
 - a) podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki, o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej; jeżeli warunek ten jest nie spełniony, należy stosować podłoże

- wzmocnione;
- b) podłoże wzmocnione należy wykonywać zgodnie z p. 5.
Dla kanałów na terenach objętych uszkodzonymi górnictwem grubość podsypki nie może być mniejsza niż 0,15 m, a minimalna grubość obetonowania mniejsza niż 0,10 m.
3. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
4. Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
5. Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:
- a) podłoże piaskowe - przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
- przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (ropy, torf, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne dla przewodów,
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych;
- c) podłoże betonowe:
- przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (ropy, torf, itp.) zalegających głęboko,
 - przy gruntach nasypowych i gliniastych,
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych itp.),
 - w razie konieczności budowy kanału na palach;
- d) mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.
6. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm.
7. W wykopach nawodnionych, niezależnie od rodzaju gruntu, równoległe z budową podłoża, należy ułożyć w podłożu drenaż odwadniający z sączków ceramicznych. W wykopach o nieznacznym nawodnieniu jako warstwa drenująca dno wykopu może wystarczać warstwa podłoża żwirowo-piaskowego. W gruntach płynnych (kurzawka, silnie nawodniony piasek drobnoziarnisty) odwodnienie dna wykopu i budowę podłoża należy wykonywać według projektu odwodnienia za pomocą filtrów igłowych, studni z filtrami lub wierceń i systemu odprowadzania.
8. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
 - dla przewodów pozostałych 5 cm.
9. Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych oraz kanałów sieci cieplnej ± 5 cm,
 - dla przewodów azbestowo-cementowych ± 3 cm,
 - dla pozostałych przewodów ± 2 cm.
- Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

2.4. Odbiory robót

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze

i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanym w obrębie wykopu,
- stan odeskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- kąty nachylenia skarp w wykopach nienaruszonych,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż ok. 20 m. Drabiny powinny mieć szczeble co 30-40 cm i być przymocowane do odeskowań, tak aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

3. Zewnętrzne sieci wodociągowe i kanalizacyjne

3.1. Wymagania ogólne

1. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.
2. Największy spadek przewodu kanalizacyjnego nie może przekraczać:
 - dla przewodów PCV \varnothing 0,15 m — 15%Przy spadkach większych należy stosować studzienki kaskadowe.
3. Minimalny spadek przewodu nie może być mniejszy:
 - od 1 ‰ dla średnic większych od 0,5 m,
 - od 3 ‰ dla średnic mniejszych.
4. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym, wykopu i podłoża na odcinku:
 - co najmniej 30 m dla przewodów z rur i elementów prefabrykowanych,
 - równym klatce wykopu — dla kanałów murowanych,
 - odpowiadającym fazie betonowania dla kanałów monolitycznych z betonu lub żelbetu.
5. Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu.

3.2. Montaż przewodów rurowych

1. Rury do budowy przewodów — przed opuszczeniem do wykopu — należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.
2. Rury należy układać zawsze kielichami (lub też wpustami i wgłębieniami) w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
3. Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszony i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.
4. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami wykonania odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.
5. Poszczególne rury należy unieruchomić piaskiem po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.
6. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą łąw celowniczych, łąw mierniczej (lub krzyża celowniczego), pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 10 mm, a dla przewodów na terenach objętych, uszkodzonymi górnymi ± 3 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 3 mm przy pomiarze rzędnych w studzienkach i ± 2 mm na terenach objętych uszkodzonymi górnymi.
7. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie (w razie nie stosowania izolacji cieplnej) po zasypaniu, mierzac od wierzchu przewodu do poziomu terenu, nie może być mniejsza niż:
 - 1,0 m — w strefie o głębokości przemarzania 0,8 m,

- 1.2 m — jw., lecz 1,0 m,
 - 1.3 m — jw., lecz 1,2 m,
8. Montaż złączy polega na wykonaniu uszczelnienia właściwego oraz zabezpieczenia uszczelnienia.
- a. Rury i kształtki PE zgrzewane elektrooporowo, rury PCW należy uszczelniać uszczelką gumową dostosowaną do wymiarów kielicha.
 - b. Rury i kształtki PCW z uszczelkami gumowymi uszczelnia się przez wciśnięcie bosców końca rury dosuwanej do kielicha rury ułożonej. Uszczelki powinny wypełniać całą szerokość między bosym końcem a mufą kielicha.
 - c. Po uszczelnieniu złączy na odcinku co najmniej 5 metrów należy przewody dodatkowo podsypać z boków, dobrze ubijając lub - jeśli to przewiduje dokumentacja - obetonować.
9. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.
10. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.
11. Zасыpywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3kg, a następnie zagęszczarką. Do zasypywania należy używać piasku lub gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

3.3. Obiekty na sieci kanalizacyjnej

1. Zmiany kierunku oraz połączenia i rozgałęzienia należy wykonywać za pośrednictwem odpowiednich studzienek oraz komór.
2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów studzienek i promieni łuków od przyjętych w dokumentacji nie powinny przekraczać ± 20 mm.
3. Studzienki i łuki należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. W trakcie budowy wloty odnóg należy zakorkować oraz dokładnie zlokalizować w terenie przez zmierzenie odległości od najbliższych studzienek rewizyjnych lub wyprowadzenie drutów pionowo na powierzchnię. Spód wlotu powinien znajdować się na poziomie osi kanału, a kierunek odchylenia odnogi skośnej powinien odpowiadać kierunkowi spadku kanału.
4. Odległości pomiędzy sąsiednimi odnogami skośnymi nie mogą być mniejsze niż 1 m. Średnica przykanalika nie powinna być mniejsza niż 0,2 m, z wyjątkiem pojedynczych odprowadzeń od wpustów ulicznych i budynków długości do 24 m, gdzie dopuszczalne jest zastosowanie rur średnicy 0,15 m.
Minimalne spadki przykanalika w zależności od średnicy wynoszą:
dla średnicy 150 mm — 1,5%
jw., lecz 200 mm — 1,0%,
jw., lecz 200-300 mm — 0,6%.
Przykanaliki nie mogą mieć załamania w planie i w spadku.
5. Studzienki na kanałach nieprzełazowych należy budować w wykopie jamistym o wymiarach w planie 2,0x2,0 m, z dnem wzmocnionym warstwą żwiru lub tłuczni grubości 15 cm oraz fundamentem betonowym grubości co najmniej 15 cm. Dno studzienki powinno mieć wyrobione koryta zgodnie z przekrojami i kierunkiem zbiegających się kanałów.
Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej.
Osadzenie przewodów w ściankach studzienki należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienki i przewodu.
Studzienka powinna mieć żeliwne stopnie włączowe ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o 0,3 m między osiami. Odległość między stopniami w rzędzie powinna

wynosić 0,3 m, a przy studzienkach murowanych 5 warstw cegieł. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na zwężce betonowej lub płycie.

Podwyższenie włazu w razie konieczności należy wykonywać przez nadmurowanie cegłą klinkierową.

Powierzchnie zewnętrzne studzienek i komór należy zabezpieczyć przed korozją zależnie od agresywności wód gruntowych lub samych gruntów.

3.4. Odbiory robót

1. Odbiór częściowy obejmuje badanie:

- zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną,
- materiałów,
- szczelności.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy oraz podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej.

2. Odbiór techniczny końcowy obejmuje:

- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją. Wyniki odbioru technicznego końcowego należy ująć w protokole.

4. Instalacje wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, P.Poż. i kanalizacyjne

4.1. Wstęp

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej, P.Poż. i kanalizacji obejmują:

- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia i celów bytowych, od wodomierza lub od wejścia przewodu do budynku do armatury czerpalnej z wyłączeniem pompowni i stacji hydroforowych,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę od wodomierza do hydrantów wewnętrznych
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające ciepłą wodę na potrzeby użytkowe poczynając od wyjścia wymiennika ciepłej wody do armatury czerpalnej oraz ewentualne przewody cyrkulacyjne,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych znajdujących się wewnątrz budynku do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wody deszczowe z wpustów deszczowych dachowych i powierzchniowych.

4.2. Wymagania ogólne

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.

2. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej i ciepłej wody do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych

zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

3. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
4. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamrażaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie przewodów).
5. Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:
 - temperatura wewnętrzna pomieszczenia jest zawsze $> 0^{\circ}\text{C}$,
 - przewody układane są co najmniej na głębokości 30 cm poniżej poziomu podłogi w odkrywanych na całej długości lub przełazowych kanałach.Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
6. Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 30 cm. Przy stosowaniu rur kamionkowych, betonowych lub PVC głębokość ta nie powinna być mniejsza od 50 cm. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.
7. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.
8. Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.
9. Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.
10. Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45° .
11. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.
12. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 2 cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi; zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłej wody. Powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzd przez owinięcie papierem.
13. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wykonywane z rur PVC i innych tworzyw sztucznych (np. polietylenu) o podobnych właściwościach powinny być:
 - prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów cieplnych — mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu:
 - w przewodach wodociągowych — powyżej $+30^{\circ}\text{C}$,
 - w przewodach kanalizacyjnych — powyżej $+45^{\circ}\text{C}$.

14. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
15. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm — 3 cm,
 - jw., lecz 32÷50 mm — 5 cm,
 - jw., lecz 65÷80 mm — 7 cm,
 - jw., lecz 100 mm — 10 cm.
 Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
16. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
17. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
18. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi, kotłami i instalacjami centralnego ogrzewania oraz urządzeniami przemysłowymi.
19. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem lub wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rur.

4.3. Materiały

1. Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez ministra zdrowia.
2. Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonywać z rur stalowych ocynkowanych i łączonych za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego, rur i łączników tworzywowych (np. nieplastyfikowanego polichlorku winylu, polietylenu), rur i łączników z miedzi i stopów miedzi, lub rur i łączników ze stali stopowej.
3. Wewnętrzne instalacje ciepłej wody należy wykonywać z materiałów o odporności korozyjnej dostosowanej do stopnia agresywności wody.
Dla wody niekorozyjnej lub słabo korozyjnej można stosować rury stalowe ocynkowane i łączniki ocynkowane z żeliwa ciągliwego. Dla wód korozyjnych należy stosować rury i łączniki z miedzi i stopów miedzi, rury ze stali odpornych na korozję lub tworzyw sztucznych, np. polietylenu.
4. W instalacjach wody zimnej i ciepłej niedopuszczalne jest łączenie rur stalowych ocynkowanych przez spawanie.
5. Należy dążyć do stosowania w instalacji materiałów jednorodnych. Jeżeli nie daje się uniknąć rozwiązania mieszanego, należy wiedzieć, że:
 - a) niedopuszczalny jest metaliczny styk miedzi i stopów miedzianych ze stalą niestopową i ocynkowaną,
 - b) w kierunku przepływu wody elementy z miedzi i stopów miedzi powinny być instalowane za elementami stalowymi ocynkowanymi,
 - c) tam, gdzie jest to możliwe należy unikać metalicznego styku stali austenitycznych Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo ze stalą ocynkowaną.
6. Instalacje wody przemysłowej mogą być wykonywane z nie ocynkowanych czarnych rur stalowych ze szwem, łączonych przez spawanie lub za pomocą gwintowanych łączników z

żeliwa ciągliwego, jeśli przewidziano odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

7. Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z rur żeliwnych bezciśnieniowych, tworzywowych bezciśnieniowych (np. nieplastifikowanego polichlorku winylu), kamionkowych zwykłych lub kwasoodpornych.

Dobór materiału uzależniony jest od temperatury i stopnia agresywności ścieków. W uzasadnionych przypadkach do budowy podejść kanalizacyjnych można użyć rur stalowych ocynkowanych łączonych przy użyciu łączników z żeliwa ciągliwego lub z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie i odpowiednio zabezpieczonych przed korozją.

8. Przewody (podejścia) odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych lub urządzeń przemysłowych do pionów spustowych powinny być wykonane w zasadzie z tych samych materiałów co pionów spustowe. Podejścia odprowadzające ścieki o podwyższonej temperaturze, np. z pralki automatycznej, zlewozmywaków i zlewów kuchennych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej, powinny być wykonane z materiału odpornego na temperaturą 100°C.

4.4. Montaż przewodów wodociągowych

4.4.1. Przewody z rur z tworzyw sztucznych

1. Połączenia rur z tworzyw sztucznych należy wykonywać w zależności od materiału:
 - rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu należy łączyć przez klejenie,
 - rury z poliolefin, jak np. polietylen lub polibuten, należy łączyć przez zgrzewanie,
 - rury z sieciowego polietylenu należy łączyć za pomocą zaciskowych łączników mosiężnych,
 - przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe gwintowane.
2. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy wykonywać przy użyciu łączników, gięcia - na zimno lub gorąco.
3. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu powinny wynosić:

średnica przewodu [mm]	maksymalny rozstaw uchwytów	
	PVC [m]	PE lub PB [m]
16-25	0,7	0,4
32-50	1,2	0,75
63	1,5	0,9

4. Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.
5. Na przewodach wody zimnej wykonanych z tworzyw sztucznych należy wykonywać kompensatory wydłużeń cieplnych zgodnie z projektem.

4.5. Urządzenia do pomiaru przepływu wody

1. Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust piwniczny \varnothing 100 mm.
Jeżeli urządzenie służy do rozliczeń z dostawcą wody, pomieszczenie powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
2. Wodomierz należy ustawić w położeniu poziomym, współosiowo z przewodem pomiarowym na wspornikach dla średnicy nominalnej poniżej 50 mm, a dla średnicy 50 mm i większych na podporach betonowych.
Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy powinna być co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed i 3 średnicom za

wodomierzem.

Przed i za odcinkiem pomiarowym powinny znajdować się zawory odcinające. Za zaworem odcinającym od strony odbiornika, lub odbiorników, powinien znajdować się zawór spustowy; dopuszcza się stosowanie zaworu z kurkiem spustowym.

4.6. Montaż przewodów kanalizacyjnych

1. Połączenia kielichowe rur z PVC typu P należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury.
Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.
2. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:
100 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
150 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.
7. Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych
100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.
3. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:
 - dla przewodu średnicy 100 mm — 2,5%,
 - jw., lecz 150 mm — 1,5%,
 - jw., lecz 200 mm — 1,0%.
4. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójkątów łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
5. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójkątów o kącie rozwarcia nie większym niż 45°,
Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójkątów o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej.
6. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.
Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.
Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
7. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:
 - dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm — 1,0 m,
 - dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm — 1,25 m,
8. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

9. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15-20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. I—IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.
10. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.
11. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
 - a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
 - b) czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
 - c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny wynosić:

Średnica przewodu [mm]	Odległości między czyszczakami [m]	
	przewody na ścieki	
	sanitarne	przemysłowe
100—150	15	20
200	25	30

Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia,

12. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów.
Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.
13. Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:
dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm— do 100 mm,
dla pionu średnicy 100 mm — do 150 mm.
Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.
Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0 m.
14. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od 2/3 sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.
15. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

4.7. Montaż przyborów i urządzeń

1. Nie obudowane szafkami kuchennymi zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, pisuary i zlewy należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3

- godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny. Miski ustępowe i bidety należy mocować do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadzce jest niedopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie misek ustępowych i bidetów mocowanych do ściany.
2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:
 - przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, bidetach, wannach, automatycznych pralkach, wpustach piwnicznych itp. — 75 mm,
 - przy wpustach podłogowych — 50 mm,
 - przy przewodach spustowych deszczowych — 100 mm,
 - przy przewodach spustowych deszczowych odwadniających balkony — 50 mm.
 3. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości $0,80 \pm 0,90$ m. Umywalki należy umieszczać na wysokości $0,75 \pm 0,80$ m. W przypadku szeregowego ustawiania umywalek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywalek powinien wynosić co najmniej 0,30 m. Umywalki montowane w szpitalach, obiektach służby zdrowia i żłobkach powinny być montowane w odległości 7 cm od tylnej ściany, z wyjątkiem węzłów sanitarnych.
 4. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

4.8. Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
4. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
5. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
 - a) zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zmywaków - $0,25 \pm 0,35$ m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
 - b) baterie wannowe ściennie - $0,10 \pm 0,18$ m nad górną krawędzią wanny, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
 - c) baterie ściennie i mieszacze do natrysków - $1,0 \pm 1,5$ m nad posadzką basenów, licząc od wylotów osi podejść czerpalnych,
 - d) główki natrysków stałych górnych - $2,10 \pm 2,20$ m i bocznych - $1,80 \pm 2,0$ m nad posadzką basenu, licząc od sitka główki,
 - e) automatyczne ciśnieniowe zawory spłukujące — 1,10 m nad posadzką, licząc od osi wylotu podejścia czerpalnego.
6. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru z wyjątkiem baterii wannowej, która może być ustawiona w odległości $1/3$ długości wanny od strony otworu spustowego
7. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

4.9. Badania

1. Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
 - a. W przypadku urządzeń wielostrefowych lub wieloźładowych należy badania szczelności wykonać oddzielnie dla każdej strefy i układu.
 - b. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
 - c. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
 - d. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
 - e. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
 - f. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.
2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:
 - a) pionowe przewody deszczowe wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
 - b) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - c) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

4.10. Odbiory robót

1. Odbiory międzyoperacyjne Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:
 - przebieg tras kanalizacyjnych,
 - szczelność połączeń kanalizacyjnych,
 - sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
 - elementy kompensacji,
 - lokalizacja przyborów sanitarnych.
2. Odbiór częściowy
 - a. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
 - b. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.
3. Odbiór końcowy
 - a. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm

- przedmiotowych lub innych warunków technicznych.
- b. Przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.
 - c. W szczególności należy skontrolować:
 - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
 - prawidłowość wykonania połączeń,
 - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
 - wielkość spadków przewodów,
 - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
 - prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
 - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
 - prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury,
 - prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
 - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
 - jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
 - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

5. Instalacje centralnego ogrzewania

5.1. Wstęp

1. Warunki techniczne obejmują instalacje centralnego ogrzewania wodnego o temperaturze do 150°C i ciśnieniu do 1,6 MPa oraz parowego o ciśnieniu do 0,6 MPa. Nie dotyczą ogrzewań powietrznych z rozprowadzeniem kanałowym oraz instalacji wykonywanych z rur cienkościennych.
2. Warunki obejmują instalacje ogrzewania

5.2. Materiały wykorzystywane na źródła ciepła

1. Zespoły grzejnikowe, naczynia wzbiorcze, zbiorniki odpowietrzające, rozdzielacze itp. należy przed zamontowaniem sprawdzić na szczelność.
2. Rury:
Do montażu sieci rurociągów instalacji ogrzewania należy stosować rury PE- RT z osłoną antydyfuzyjną.
3. Grzejniki:
 - a. Grzejniki stalowe płytowe oraz członowe mogą być stosowane w instalacjach nie przyłączonych do wysokoparametrowej sieci cieplnej poprzez węzeł cieplny bezpośredni lub mieszania pompowego.
4. Armatura:
 - a. W instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego o temperaturze do 115°C i ciśnieniu do 0,6MPa oraz parowego niskoprężnego należy stosować armaturę gwintowaną mosiężną lub żeliwną.
 - b. Armatura typu kurek powinna mieć ogranicznik obrotów i oznakowanie położeń.
5. W ogrzewaniach wodnych dopuszcza się stosowanie na pionach samoczynnych odpowietrzników, a przy grzejnikach odpowietrzników — ręcznych lub samoczynnych..
6. Rozdzielacze powinny mieć przekrój poprzeczny co najmniej równy lub większy od sumy przekrojów poprzecznych rur doprowadzonych do rozdzielacza. Średnica rozdzielacza powinna być większa od średnicy największej rury przyłączonej co najmniej o 10% w ogrzewaniach wodnych i co najmniej o 20% w ogrzewaniach parowych.
7. Jako elementy dławiące nadmiar ciśnienia dyspozycyjnego na poszczególnych gałęziach i pionach oraz przy grzejnikach należy stosować:
 - a) zawory z podwójną regulacją,

5.3. Montaż rurociągów

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła.

Największa dopuszczalna odległość między podporami ruchomymi przewodów poziomych

Średnica nominalna przewodu, mm	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Największa odległość, m	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

2. Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach, na poddaszach lub w kanałach powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w tabl. 11-1.
3. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
4. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.
5. Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałązek ze spadkiem w kierunku pionu. W ogrzewaniach parowych zarówno gałązki parowe, jak i kondensatu należy układać ze spadkiem w kierunku pionu.

5.4. Montaż grzejników

1. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
2. Minimalne odstępy grzejników od ścian, podłóg i podokienników podano w tabl. 11-2.

Tablica 11-2 Minimalne odstępy grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny, cm				
	od ściany za grzejnikiem	od ściany bocznej we wnęce	od podłogi	od podokien nika	od sufitu
Członowy żeliwny stalowy i aluminiowy	5	15	7	5	30
Rurowy gładki i żebrowy	3	10	7	10	30
Płytowy stalowy	5	15	7	5	30

3. Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęce, od strony gałązki przyłączonej, nie może być mniejszy niż 25 cm.
4. Grzejniki stalowe płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika. Grzejniki dwu- lub trzypłytowe należy mocować wspornikami i uchwytami mocującymi każdą płytę oddzielnie w sposób zapewniający stałość położenia i odstępów między płytami.
5. Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nie przekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie

- wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami.
6. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
 7. Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałzek i ścian. W tym celu należy stosować w ogrzewaniach wodnych o temperaturze do 115° C i ciśnieniu do 0,6 MPa - złączki do grzejników,
 8. Osłony grzejników należy tak mocować, aby można było je z łatwością odejmować.

5.5. Montaż armatury

1. Zawory odcinające na pionach lub gałkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.
2. Jeżeli przy grzejniku przewidziane jest zastosowanie jednego zaworu, należy go zamontować na górnej gałeczce do grzejnika. Wyjątek mogą stanowić grzejniki umieszczone wysoko.

5.6. Kotłownia gazowa

Wysokość pomieszczenia kotłowni nie mniejsza niż 2,2 m, oświetlenie naturalne i sztuczne, okna o powierzchni nie mniejszej niż 1/15 powierzchni podłogi.

Wentylacja nawiewna powinna zapewniać niezbędny strumień powietrza dla wentylacji pomieszczenia kotłowni i prawidłowego przebiegu procesu spalania paliwa podczas pracy urządzeń.

Strumień powietrza wywiewanego powinien wynosić 0,5 m³/h na 1kW zainstalowanej mocy znamionowej palenisk. Strumień powietrza niezbędnego do spalania wynosi 1,6 m³/h na 1 kW zainstalowanej mocy znamionowej palenisk.

Ściany i strop pomieszczenia kotłowni gazowej mają odpowiadać wymaganiom 60 minut odporności pożarowej budynku. Drzwi do kotłowni powinny zapewnić szczelność i odporność ogniową minimum 30 min .

Drzwi należy wykonać jako otwierające się na zewnątrz kotłowni pod naciskiem, bezklamkowe, samozamykające się atestowane o wymiarach 90x200 cm np. Firmy Hormann.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać orurowanie kotłowni , doprowadzenie czynnika grzewczego do poszczególnych obiektów oraz kanał wentylacyjny nawiewny i wywiewny. Wloty kanału zabezpieczyć siatką. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i strop kotłowni należy wykonać z materiałów o odporności ogniowej EI 60.

W pomieszczeniu kotłowni przy drzwiach wejściowych zamontować rozdzielnię elektryczną, którą należy wyposażyć w gniazda 24, 220 i 380 Volt z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Wyłącznik główny, umożliwiający odcięcie wszystkich odbiorników prądu elektrycznego tzw. AWP - awaryjny wyłącznik prądu należy umieścić na zewnątrz pomieszczenia kotłowni. Powinien on być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny.

Oświetlenie w kotłowni należy wykonać jako pyłoszczelne - oprawy jarzeniowe. Wyłącznik oświetlenia umieścić przy drzwiach do kotłowni, na zewnątrz pomieszczenia.

Należy uziemić wszystkie elementy instalacji technologicznej gromadzące i przewodzące elektryczność statyczną.

Orurowanie kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-91/H-74219 łączonych przez spawanie.

Instalację gazową kotłowni należy wyposażyć w zawór samozamykający typu MAG-3 współpracujący z detektorem niekontrolowanego wypływu gazu.

Montaż pieca centralnego ogrzewania i ciepłej wody wg instrukcji producenta

5.7. Badania

5.7.1. Badanie szczelności na zimno

1. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.
2. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
3. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. z dodatkiem inhibitora korozji.
4. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
5. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
 - manometr nie wykáže spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
 - ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
 - nie stwierdzono przecieków ani roszenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.
6. Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Wymaganie powyższe dotyczy zwłaszcza ogrzewań z grzejnikami z blachy stalowej.
7. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

5.7.2. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
5. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

5.8. Odbiór robót

Odbiory częściowe i odbiory końcowe należy przeprowadzać na podstawie dokumentacji powykonawczej oraz rozdz. I niniejszych Warunków technicznych.

5.9. Przewody spalin

1. Odprowadzenie spalin do komina należy prowadzić bez zbędnych łuków i załamania z zachowaniem swobody rozszerzalności cieplnej przewodów ze stali. Przewody należy prowadzić ze wzniosem w kierunku komina.
2. Czopuchy powinny być zaopatrzone w szczelnie zamykane, łatwe do otwarcia otwory wyczystkowe (co najmniej dwa).
3. Czopuchy ciągu naturalnego powinny mieć przekrój co najmniej 40% większy od przekroju komina.
4. Wloty przewodów dymowych do czopucha powinny być umieszczone na wysokości 10 do 15 cm nad dnem czopucha.
5. Wykonawstwo czopuchów murowanych powinno zapewniać szczelność, uwzględniać rozszerzalność cieplną materiałów, a szczeliny dylatacyjne należy uszczelniać sznurem azbestowym. Ściany, dno i sklepienie czopucha powinny być wykonane z cegły, a spoiny należy wypełnić zaprawą ogniotrwałą i zatarte na gładko. Grubość ścian i sklepienia nie może być mniejsza od 0,25 m (jedna cegła). Ściany czopucha nie mogą być związane ze ścianami budynku, a w miejscach widocznych powinny być otynkowane.
6. Jeżeli istnieje konieczność wykonania czopucha w składzie opału, musi on mieć specjalną izolację w postaci podwójnej ścianki, a przestrzeń między dwoma ścianami należy wypełnić warstwą popiołu grubości ok. 20 cm.
7. Wszystkie elementy stalowe instalacji odprowadzenia spalin należy zaizolować cieplnie.
8. Elementy stalowych przewodów spalinowych powinny być prefabrykowane i w czasie tej prefabrykacji odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.
9. Odcinki stalowych przewodów spalinowych należy łączyć między sobą na kołnierze.
10. Przewody kominowe lub same kominy powinny być zaopatrzone w króćce do pomiaru temperatury oraz do poboru próbek spalin.
11. Przewody obejściowe urządzenia odpylającego spalin i wentylatora powinny być zaopatrzone w łatwo dostępne zawieradła pozwalające na szczelne zaniknięcie tych przewodów i unieruchomienie oraz zaplombowanie w położeniu zamkniętym.
12. Urządzenia odpylające i transportu pyłów powinny być szczelne zarówno w czasie pracy, jak i przy opróżnianiu pyłu i wymianie zbiorników pyłowych.
13. Dokładność wykonania elementów prefabrykowanych przewodów odprowadzenia spalin powinna zapewniać szczelność połączeń skręcanych (przez odpowiednie wykonanie kołnierzy i powierzchni przyłgowych oraz dobór właściwego materiału uszczelniającego).

6. Wymagania dla instalacji gazowej

1. Przy zasileniu gazem zaleca się łączenie rurociągów przez spawanie. W tym przypadku połączenia gwintowane stosuje się przy łączeniu aparatów gazowych oraz przy kurkach instalowanych przed aparatami i gazomierzami. Przewód gazowy od punktu redukcyjno-pomiarowego do budynku, prowadzony będzie w gruncie z rur polietylenowych PE 80 o średnicy min. 40 mm na głębokości min 0,6 m.
2. Dwuzłączki płaskie i stożkowe wolno stosować tylko przy łączeniu rurociągów do odbiorników gazu.
3. Podłączenie gazu należy wykonywać ze spadkiem nie mniejszym niż 4‰ w kierunku wlotu (ulicy).
4. Dopływ gazu do budynku należy zaopatrzyć w łatwo dostępny kurek przelotowy, a przy średnicy większej od 63 mm w zasuwę kołnierzową, umieszczone w zamykanej i wentylowanej szafce naściennej.
5. Gazomierze centralne należy instalować w szafkach na zewnątrz budynków.

6. Rurociągów gazowych nie wolno układać na strychach lub pod podłogą.
7. Przewody gazowe wewnątrz budynków należy prowadzić w odległościach nie mniejszych niż:
 - 10 cm od poziomych przewodów wod – kan, umieszczając je nad tymi przewodami
 - 10 cm od poziomych przewodów cieplnych i ciepłej wody umieszczając je nad tymi przewodami,
 - od pionowych przewodów j.w. w takiej odległości aby umożliwić prowadzenie wszystkich prac konserwacyjnych i montażowych bez uszkodzenia jakichkolwiek przewodów lub ich izolacji
 - od przewodów telekomunikacyjnych i elektrycznych w odległościach większych niż pozostałych z uwagi na możliwości ich uszkodzenia,
 - 10 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączniki, przełączniki, bezpieczniki, gniazda wtykowe itp.).
8. Piony, jak i inne rurociągi w budynkach mieszkalnych należy prowadzić przez suche pomieszczenia pomocnicze (przy gazach zawierających parę wodną nie wolno prowadzić przez pomieszczenia, w których temperatura może być niższa od 2° C). Przejścia przez stropy i ściany należy umieszczać w rurach ochronnych, uszczelnionych obustronnie pakułami i gipsem lub kitem miniowym. Przy prowadzeniu pionów przez, pomieszczenia wilgotne, rura ochronna powinna wystawać 3 do 5 cm ponad strop, a przestrzeń między rurociągiem gazowym i rurą ochronną należy wypełnić plastyczną masą izolacyjną oraz zabezpieczyć pion przed korozją.
9. Rurociągi należy mocować do stropów i ścian przed otynkowaniem przy użyciu haków, uchwyty lub na wspornikach, zabezpieczając obejmą przed zesunięciem się rury. Odległość rurociągu od ściany nie powinna być mniejsza niż 20 mm, a rozstawienie uchwyty mocujących:
 - a) na poziomach:

— dla rur średnicy do 40 mm	— 1,5 m,
— dla rur średnicy powyżej 40 mm	— 2,0 m,
 - b) na pionach:

— dla rur średnicy do 40 mm	— 2,5 m.
-----------------------------	----------
10. Połączenie gazomierza powinno być wolne od naprężeń i mieć możliwość regulacji rozstawienia przyłączy. Gazomierze należy łączyć z rurociągami za pomocą połączeń gwintowanych. Gazomierze nie wolno umieszczać w łazienkach i pomieszczeniach mieszkalnych. Odległość gazomierza od palnika gazowego liczona w rzucie na płaszczyznę poziomą, powinna wynosić co najmniej 1 m. Długość rurociągu od gazomierza do aparatu gazowego nie powinna być mniejsza niż trzy metry, mierząc po rozwinięciu długości rur.
11. Przy umieszczaniu gazomierza na ścianie — spód gazomierza powinien znajdować się na wysokości 1,8 m od podłogi. Przy umieszczaniu gazomierza we wnęcie, powinna ona mieć wymiary nie mniejsze jak: szerokość 50 cm, wysokość 90 cm i głębokość 30 cm oraz powinna być usytuowana na wysokości 0,3 do 1,8 m nad podłogą.
12. Przy umieszczeniu gazomierza we wnęcie obudowanej szafką drzwiczki szafki powinny mieć wycięte w dole otwory wentylacyjne.
13. Rurociąg doprowadzający gaz do gazomierza powinien mieć kurek odcinający. Podłączenia odbiorników gazu:
 - a) Odbiorniki gazowe należy łączyć z odgałęzieniem za pomocą połączeń stałych (gwintowanych). Kubatura pomieszczeń kuchennych, w których instalowane są aparaty gazowe powinna być taka, aby: na 1 m³ pomieszczenia, dla aparatów bez odprowadzania spalin, łączna wydajność cieplna aparatów gazowych nie była większa niż 1700 W. Na 1 m³ pomieszczeń z odprowadzeniem spalin łączne obciążenie cieplne przyborów gazowych nie może być większe niż 4500 W. Kubatura pomieszczeń na stały pobyt ludzi, w których mogą być zainstalowane aparaty gazowe, z wyjątkiem pomieszczeń kuchennych, powinna być taka, aby na 1 m³ pomieszczenia łączna wydajność cieplna aparatów bez odprowadzenia spalin nie była większa niż 170 W, a z odprowadzeniem spalin niż 350 W. Wysokość pomieszczeń, w których można instalować aparaty gazowe nie może być mniejsza

niż 2,2 m.

Dopuszcza się łączenie aparatów gazowych z przewodami instalacji węzłem elastycznym gumowym lub z tworzyw sztucznych, odpornym na działanie gazu oraz o wytrzymałości odpowiadającej ciśnieniu próbnemu instalacji, w przypadku gdy:

- wydajność cieplna aparatu gazowego nie przekracza 1400 W, lub
- użytkowanie aparatu gazowego wiąże się z koniecznością jego ciągłego przemieszczania (np. w przypadku palników laboratoryjnych, kolb lutowniczych itp.).

b) Na każdym odgałęzieniu do odbiornika powinien być zamontowany kurek zamykający, niezależnie od kurków przy odbiornikach. Wyloty rur nie podłączonych do odbiorników należy szczelnie zakorkować korkami stalowymi lub kapami, nawet w przypadku, gdy są zakończone kurkami. Nie wolno zatykać, nawet prowizorycznie, rur gazowych kołkami drewnianymi, szmatami lub innymi materiałami.

c) Odbiorniki gazowe — kuchnie, piekarniki itp., należy ustawiać lub mocować oddzielnie na wspornikach, nóżkach, uchwytach lub tym podobnych konstrukcjach podtrzymujących.

d) Piece c.o. należy umieszczać w kuchniach w pobliżu przewodów spalinowych, łącząc rurę spalinową z przewodem spalinowym. Długość rury spalinowej nie może przekraczać 2 m.

14. Odprowadzenie spalin:

- a) Aparaty gazowe do ogrzewania pomieszczeń, powinny być stale podłączone do przewodów spalinowych.. Wielkość przewodów spalinowych powinna mieć co najmniej wymiary:

przy godzinowej wydajności cieplnej, W	średnica rury, mm
8000—31000	80—100
31 000—70 000	120—150
ponad 70 000	wg obliczeń

Zmiany kierunku kanału spalinowego należy wykonywać łagodnymi łukami. Odcinki poziome należy układać ze wzniesieniem w kierunku do przewodu kominowego. Podłączenie przewodów spalinowych z odbiornikami i kanałami spalinowymi musi być możliwie szczelne. Wbudowywanie przepustnic (klap) w przewody spalinowe lub kanały jest zabronione.

- b) Przewód spalinowy powinien mieć ten sam przekrój, co wylot spalin przy odbiorniku. Odcinek pionowy przewodu spalinowego ponad odbiornikiem nie może być mniejszy niż 40 cm. Przed włączeniem przewodu spalinowego do kanału spalinowego należy sprawdzić czy jest w nim dostateczny ciąg. Podciśnienie w czasie pracy odbiornika (aparatu gazowego) nie powinno wynosić mniej niż 1 Pa i nie więcej niż 15 Pa. Ciąg w kanale należy sprawdzić przy zamkniętych oknach i drzwiach. Przewód spalinowy - po włączeniu go do kanału spalinowego - nie może wystawać poza grubość ściany kanału.

15. Próby instalacji gazowej:

- a. Przed pomalowaniem i ewentualnym zakryciem rurociągów oraz ustawieniem gazomierza należy dokonać dwukrotnie próby szczelności. Pierwszą próbę należy dokonać przed podłączeniem rurociągów gazowych do odbiorników, drugą - z podłączonymi odbiornikami (aparatami) do sieci rurociągów bez zainstalowanego gazomierza. Należy dokonać próby szczelności sieci rurociągów przed gazomierzem i oddzielnie rurociągów za gazomierzem do odbiornika.
- b. Przy rozgałęzionej instalacji można dokonać próby szczelności poszczególnych odgałęzień, a następnie należy wykonać próbę całości instalacji. Przed próbą szczelności należy przedmuchać sieć rurociągów sprężonym powietrzem.
- c. Pierwszą próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,05 MPa. Do przeprowadzania próby można użyć również dwutlenku węgla (CO₂) lub azotu. Nie wolno przeprowadzać prób przy użyciu jakichkolwiek płynów lub

innych gazów niż wymienione.

Do kontroli ciśnienia należy używać manometru rtęciowego. Próbę należy przeprowadzić po napełnieniu rurociągu i wyrównaniu temperatury powietrza lub innego gazu, którym został napełniony rurociąg z temperaturą otoczenia.

Czas na wyrównanie temperatury - w zależności od wielkości instalacji wynosi 15÷30 minut.

- d. Instalację należy uważać za szczelną, jeżeli wytworzone ciśnienie 0,05MPa pozostanie niezmienione w ciągu 30 minut.
- e. Badania szczelności połączeń (kurków itp.) należy wykonywać przez powlekanie badanych miejsc połączeń wodą mydlaną przy naniesieniu wody pędzlem. Wszelkie nieszczelności należy usunąć przez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.
- f. Drugą próbę szczelności należy wykonać po podłączeniu aparatów na ciśnienie 0,015 MPa. W przypadku 3-krotnej próby szczelności o wyniku ujemnym, należy całą instalację przemontować na nowo.

16. Odbiór i uruchomienie instalacji:

- g. Odbiór instalacji gazowych może być prowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności dostawcy gazu. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z projektem i WTWiO.
- h. Napełnienie instalacji gazem przez otwarcie dopływu gazu i usunięcie z rurociągu powietrza może nastąpić dopiero po sprawdzeniu instalacji.
- i. Otwarcia dopływu gazu dokonuje tylko dostawca gazu.

7. Instalacje wentylacji

7.1. Montaż urządzeń doprowadzających powietrze

1. Kanały wentylacyjne powinny być szczelne.
2. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60° C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.
3. Połączenia kanałów należy wykonać wg instrukcji.
4. Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.
5. Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.
6. 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.
7. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są
8. Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.
9. Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.
10. W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.
11. Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudno

zapalnymi lub elementami z drewna grubości co najmniej 1 cm, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia -10% podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40% powierzchni podłogi.

12 Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni. napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

7.2. Montaż urządzeń automatycznej regulacji

1. Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta.
2. Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:
 - czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach kanałów, urządzeń i pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci (wyjątek stanowią czujniki montowane w komorze klimatyzacyjnej),
 - czujniki przetworników osłonić ekranem z blachy aluminiowej szerokości i długości o 150 mm większej niż odpowiednie wymiary tych czujników, w przypadku nieuniknionego sąsiedztwa źródeł ciepła,
 - szafy sterownicze lub przekaźnikowe montować w miejscach suchych, z dala od urządzeń energetycznych,
 - tak sytuować przetworniki i elementy wykonawcze, aby obsługa miała do nich swobodny dostęp i obserwację,
 - elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięciu wyższe od 24 V.

7.3. Inne wymagania

1. Silniki elektryczne należy uziemić.

7.4. Odbiór robót

1. Odbiorowi międzyoperacyjnemu 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,
 - otwory w ścianach, stropach i dachach,
 - miejsca, na których mają być zamontowane szafy kontrolno-pomiarowe,
 - przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.
2. 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,

8. Zabezpieczenia antykorozyjne instalacji

8.1. Wstęp

1. Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych wchodzących w skład instalacji.
2. Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych.
3. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
4. Dobór zabezpieczeń antykorozyjnych dla urządzeń i instalacji:
 - a) dla instalacji prowadzonych przez pomieszczenia zamknięte w środowisku nieagresywnym wg norm przedmiotowych,

8.2. Przygotowanie powierzchni do malowania

1. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.
2. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.
3. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.
5. Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oczyszczanie takie daje gorszą jakość powierzchni i można stosować tam, gdzie wymagany jest 3 stopień czystości.
6. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym.
7. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.
8. Na powierzchnię oczyszczoną do 1÷2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli elementy konstrukcyjne są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

8.3. Warunki prowadzenia prac malarskich

1. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
2. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
3. Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40°C.
4. Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa.
5. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.
6. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.
7. Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

8. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.
9. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.
10. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.
- 11.

9.Przepisy związane

9.1. Polskie Normy

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
 PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
 PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 PN-EN1630:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
 PN-67/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
 PN-EN 295:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
 BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
 PN-EN 545:2000 Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.

9.2. Normy Branżowe

A. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
 B. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

9.3. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414).
2. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (zmiana Dz. U. Nr 22 poz. 209).
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 21 poz. 73).
5. Rozporządzenie Ministra Pracy, Płac i Polityki socjalnej z dnia 8 lutego 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 37 poz. 138).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 roku).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 roku w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.
9. Rozporządzenie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
10. Katalog studzienek kanalizacyjnych,
11. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II

Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988r.

12. 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 13/72 poz. 93)
13. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
7. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/01 poz. 455).