

SPIS ZAWARTOŚCI

I. OPIS TECHNICZNY:

1. Dane ogólne	str. 2
2. Podstawa opracowania	str. 2
3. Zakres opracowania i opis obiektu	str. 2
4. Opis stanu istniejącego instalacji sanitarnych	str. 3
5. Ocena stanu technicznego instalacji wody i kanalizacji sanitarnej	str. 5
6. Projektowana wymiana instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji	str. 6
7. Projektowana wymiana instalacji kanalizacji sanitarnej	str. 11
8. Przepusty instalacji sanitarnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego	str. 16
9. Znakowanie rurociągów	str. 17
10. Zakres robót budowlano-instalacyjnych	str. 17
11. Uwagi	str. 19
12. Oświadczenie	str. 20
13. Przepisy związane	str. 20

II. RYSUNKI:

BUDYNEK A - ROTUNDA:

1. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT PIWNIC - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	A/S-1.1
2. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT PIWNIC - INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI	A/S-1.2
3. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT PARTERU	A/S-2
4. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT I PIĘTRA	A/S-3
5. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT II PIĘTRA	A/S-4
6. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT DACHU	A/S-5
7. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - ROZWINIĘCIE PIONÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	A/S-6
8. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	A/S-7
9. BUDYNEK A - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ - ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	A/S-8
10. PLAN SYTUACYJNY BUDYNKÓW SZPITALA WRAZ Z UZBROJENIEM TERENU	Z/S-1

BUDYNEK B - KOMPLEKS DIAGNOSTYCZNY:

1. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PIWNIC - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-1.1
2. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PIWNIC - INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI B/S-1.2
3. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PARTERU B/S-2
4. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT I PIĘTRA B/S-3
5. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT II PIĘTRA B/S-4
6. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT DACHU B/S-5
7. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE PIONÓW KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-6
8. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE PIONÓW KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-7
9. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-8
10. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-9
11. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ B/S-10
12. BUDYNEK B - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI B/S-11
13. PLAN SYTUACYJNY BUDYNKÓW SZPITALA WRAZ Z UZBROJENIEM TERENU Z/S-1

BUDYNEK C - BUDYNEK Z ODDZIAŁAMI ŁÓŻKOWYMI:

1. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PIWNIC - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ C/S-1.1
2. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PIWNIC - INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI C/S-1.2
3. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT PARTERU C/S-2
4. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT I PIĘTRA C/S-3
5. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT II PIĘTRA C/S-4
6. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT III PIĘTRA C/S-5
7. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ
- RZUT IV PIĘTRA C/S-6
8. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ

- RZUT V PIĘTRA	C/S-7
9. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- RZUT VI PIĘTRA	C/S-8
10. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- RZUT VII PIĘTRA	C/S-9
11. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- RZUT DACHU	C/S-10
12. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- ROZWINIĘCIE PIONÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	C/S-11
13. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- ROZWINIĘCIE PIONÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	C/S-12
14. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	C/S-13
15. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- ROZWINIĘCIE POZIOMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ	C/S-14
16. BUDYNEK C - PROJEKT WYMIANY INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I KANALIZACJI SANITARNEJ	
- ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	C/S-15
17. PLAN SYTUACYJNY BUDYNKÓW SZPITALA WRAZ Z UZBROJENIEM TERENU	Z/S-1

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne:

1.1. Przedmiot opracowania:

Wymiana instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji sanitarnej w budynkach Szpitala Wojewódzkiego.

1.2. Lokalizacja:

SZPITAL WOJEWÓDZKI W POZNANIU

ul. Juraszów 7/19

Działka nr 2/21 obręb Gołęcin ark. 27

60-479 Poznań

2. Podstawa opracowania:

- Umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Biurem Projektowym AKAPIT
- Opis przedmiotu zamówienia.
- Archiwalna dokumentacja projektowa.
- Inwentaryzacja instalacji sanitarnych.
- Mapa pogładowa.
- Obowiązujące przepisy p.poż., higieniczno-sanitarne, BHP, wytyczne i normy budowlane.
- Wytyczne i ustalenia z Zamawiającym i użytkownikiem obiektu.

3. Zakres opracowania i opis obiektu:

Zakres opracowania obejmuje dokumentację projektową wymiany instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji sanitarnej w następujących budynkach Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu:

- budynek A (budynek rotundy)
- budynek B (kompleks diagnostyczny)
- budynek C (budynek z oddziałami łóżkowymi)

Budynek D (blok operacyjny) jest poza zakresem opracowania.

Budynek A jest obiektem wybudowanym w kształcie koła o średnicy 28,90 m i 3 kondygnacjach nadziemnych, całkowicie podpiwniczonym. W budynku znajdują się przychodnie specjalistyczne, węzły sanitarne, poczekalnie, szatnia, aula wykładowa, rejestracja pacjentów, pomieszczenia pomocnicze, magazynowe i techniczne.

Budynek B jest obiektem w kształcie prostokąta o wymiarach 127,85 x 18,82 m i 3 kondygnacjach nadziemnych, całkowicie podpiwniczony.

W budynku znajdują się pracownie diagnostyczne takie jak rezonans magnetyczny, rtg, tomograf, endoskopia, angiografia, usg, laboratoria analityki diagnostycznej, oddział ratunkowy, sale wybudzeń, sterylizatornia centralna, kuchnia szpitalna, pomieszczenia administracyjno-biurowe, węzły sanitarne, pomieszczenia magazynowe i pomocnicze.

Budynek C jest obiektem w kształcie prostokąta o wymiarach 133,16 x 14,24 m i 8 kondygnacjach nadziemnych, całkowicie podpiwniczony.

W budynku znajdują się oddziały szpitalne łóżkowe, dyżurki lekarskie i pielęgniarskie, gabinety zabiegowe, węzły sanitarne, kuchnie oddziałowe, pomieszczenia pomocnicze i magazynowe.

Budynek A połączono łącznikiem z budynkiem B na kondygnacji I piętra. Budynek B łączy się z budynkiem C dwoma łącznikami na kondygnacjach od piwnic do II piętra.

4. Opis stanu istniejącego instalacji sanitarnych:

4.1. Instalacja wody zimnej:

Szpital zaopatrywany jest w wodę z sieci miejskiej miasta Poznania oraz własnego ujęcia głębinowego.

Sieć wodociągowa szpitalna zasilana jest głównie z własnego ujęcia, studni głębinowych zlokalizowanych na terenie szpitala. Woda ze studni pobierana jest przez pompy głębinowe, uzdatniana w stacji uzdatniania wody i gromadzona w dwóch podziemnych zbiornikach o pojemności 230 m³ każdy. Ze zbiorników woda włączana jest do sieci wodociągowej i zasila budynki szpitala, poprzez zestawy hydroforowe, zapewniające wymagane ciśnienia. Jako drugie niezależne źródło zasilana wykorzystywana jest miejska sieć wodociągowa. Pobór wody z sieci miejskiej odbywa się gdy w studni głębinowej spada poziom zwierciadła wody badany pływakiem, wówczas automatycznie otwiera się zawór pozwalający na pobranie wody z sieci wodociągowej.

Woda zimna do budynków A-B-C szpitala jest doprowadzana trzema przyłączami ze szpitalnej sieci wodociągowej:

- przyłączy dn80 doprowadzone do budynku B pod blokiem operacyjnym
- przyłączy dn 100 doprowadzone do budynku B pod kuchnią szpitalną
- przyłączy dn 100 doprowadzone do budynku C w połowie długości budynku

Wszystkie trzy przyłącza wody zimnej zasilają wspólną instalację rozprowadzającą, biegnącą pod stropem piwnic do poszczególnych pionów wodnych.

Do budynku C zasilanie w wodę zimną, ciepłą i cyrkulację prowadzone jest z budynku B pod stropem łącznika nr III. Do budynku A zasilanie w wodę zimną, ciepłą i cyrkulację zostało doprowadzone kanałem instalacyjnym z budynku B (z pomieszczenia P85).

Przewody rozdzielcze wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzone są pod stropem kondygnacji piwnic budynków A-B-C i przez łączniki do pionów, z których zasilane są poszczególne kondygnacje szpitala.

Piony wodne prowadzone są wraz z pionami kanalizacji sanitarnej w szachtach murowanych lub obudowanych.

Do pionów wodnych i kanalizacyjnych brak możliwości dostępu; tylko w nielicznych miejscach zamontowano niewielkie drzwiczki rewizyjne.

Przewody rozprowadzające wody zimnej wykonano z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych, oraz z rur z tworzyw sztucznych.

Armatura odcinająca na przewodach wody zimnej kołnierzowa i gwintowana.

Instalacja wody zimnej z licznymi przeciekami; w wielu miejscach na połączeniach widoczne rdzawe skorodowania.

Na instalacji brak prawidłowej izolacji. Brak zaworów podpionowych.

Instalacja częściowo wymieniana, wykonano liczne spinki i obejścia starych niedrożnych odcinków instalacji.

Instalacja była wymieniana częściowo odcinkami przy zastosowaniu różnych materiałów i technologii.

Przewody pionowe częściowo zarośnięte co powoduje duże problemy z dopływem wody do wyższych kondygnacji.

Pierwotnie z instalacji wody bytowej była zasilana instalacja wody hydrantowej. Obecnie wykonano osobne rozprowadzenia nowej instalacji zasilającej wyłącznie hydranty pożarowe.

Według odrębnego opracowania przewidywana jest budowa nowego zbiornika o pojemności 100m³ dla zapewnienia zapasu wody na cele pożarowe dla budynku wysokiego, wraz z zestawem pompowym.

Instalacja hydrantowa została podzielona na część obsługującą budynek wysoki oraz budynki: diagnostyczny, blok operacyjny i rotundę. Instalacje stanowią oddzielne systemy. Według dokumentacji przebudowy instalacji hydrantowej na przyłączach wody za odejściami na instalację bytową zostaną zamontowane zawory elektromagnetyczne, beznapięciowo zamknięte, które w razie pożaru zapewnią odcięcie wody gospodarczej i możliwość przeznaczenia dostępnej w sieci wody na cele pożarowe (pracą zaworu sterować będą presostaty).

Na odejściach do instalacji hydrantowej zamontowane zostały izolatory przepływów zwrotnych z obniżoną strefą ciśnienia i możliwością nadzoru typu BA 300 80A i 100A. Przed zaworami zamontowano filtry skośne kołnierzowe. Instalacje hydrantowe wykonano jako obwodowe.

4.2. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji:

Ciepła woda użytkowa wytwarzana jest centralnie w węźle ciepłowniczym zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic budynku B (pomieszczenie P80). Równolegle do przewodów wody ciepłej prowadzona jest cyrkulacja.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonano z rur stalowych ocynkowanych, część odcinków wykonana jest z rur tworzywowych.

Podobnie jak w instalacji wody zimnej występują liczne problemy z przeciekami, brak wody w niektórych odbiornikach, brak wody na wyższych kondygnacjach, w związku z tym przez lata wykonywano dodatkowe obejścia niedrożnych odcinków instalacji i dodatkowe odcinki zasilające.

Na instalacji wody ciepłej i cyrkulacji brak prawidłowej izolacji. Brak zaworów podpionowych i regulacyjnych.

4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej:

Piony kanalizacji sanitarnej prowadzone są w szachtach wraz z przewodami wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

Ścieki sanitarne z pionów kanalizacyjnych odprowadzane są instalacją podposadzkową do przykanalików sieci kanalizacji sanitarnej.

Instalacja częściowo wymieniana na rury PCV ze względu na znaczną korozję starych przewodów żeliwnych.

Niektóre piony w znacznym stopniu przerdzewiały.

Część instalacji została przebudowana w związku ze zmianą sposobu użytkowania niektórych pomieszczeń.

Stan techniczny instalacji jest zły, z wyjątkiem odcinków instalacji poddanych wymianie.

4.4. Instalacja kanalizacji deszczowej:

Odbiór ścieków deszczowych następuje poprzez wpusty deszczowe zlokalizowane na dachach budynków,

następnie ścieki odprowadzane są poprzez wewnętrzne piony deszczowe przykanalikami do kanalizacji

deszczowej. Piony deszczowe prowadzone są we wspólnych szachtach z pionami wodnymi i pionami kanalizacji sanitarnej. Wymiana instalacji kanalizacji deszczowej nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

5. Ocena stanu technicznego instalacji wody i kanalizacji sanitarnej:

- Piony wodne i kanalizacyjne prowadzone są w szachtach bez możliwości dostępu, rewizji, naprawy, udrożnienia;
- Rury instalacyjne skorodowane, zarośnięte, o małej przepustowości, część pionów niedrożna;
- W okresie funkcjonowania szpitala instalacje wody i kanalizacji sukcesywnie rozbudowywano o kolejne podłączenia do nowych węzłów sanitarnych, nowych urządzeń i przyborów; część podejść i podłączeń zlikwidowano pozostawiając zaślepione instalacje;
- Brak armatury odcinającej na pionach utrudnia bieżące naprawy czy wymianę instalacji;
- Na instalacjach wykonano liczne spinki i obejścia niedrożnych odcinków instalacji;
- Wymienione lub rozbudowane odcinki instalacji wykonano przy zastosowaniu różnych materiałów i technologii;
- Na instalacjach widoczne liczne przecieki, ślady korozji przy połączeniach;
- Użytkownicy zgłaszali brak wody w niektórych przyborach (np. w umywalkach w budynku A);
- Na najwyższych kondygnacjach brak odpowiedniego ciśnienia wody;
- W budynku A podczas inwentaryzacji stwierdzono poważną awarię instalacji ciepłej wody, czego efektem było zalanie piwnic budynku Rotundy;
- Z wielu przyborów płynie żółta woda ze śladami korozji;
- Brak prawidłowej izolacji termicznej instalacji wodnych;
- Brak odpowiednich przejść przeciwpożarowych na instalacjach wody i kanalizacji;

Stwierdzono bardzo zły stan techniczny instalacji wodnych i kanalizacyjnych.

Zaleca się podjęcie natychmiastowych kroków zmierzających do sukcesywnej wymiany instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz kanalizacji sanitarnej przy zastosowaniu odpowiednich materiałów, armatury odcinającej i regulacyjnej, izolacji termicznej przewodów, odpowiednich zabezpieczeń przeciwpożarowych.

6. Projektowana wymiana instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji:

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zakres wymiany instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji obejmuje:

- wymianę pionów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- wymianę poziomych przewodów rozprowadzających prowadzonych w piwnicy:
 - dla wody zimnej - od przyłączy wodociągowych do podejścia pod piony
 - dla wody ciepłej i cyrkulacji - od węzła cieplnego do podejścia pod piony
- dodatkowo na kondygnacji piwnic - wymiana odejść wody zimnej do pomieszczeń technicznych oraz podejść do zasilania przyborów sanitarnych zlokalizowanych w piwnicy.

Zakres opracowania nie obejmuje wymiany: odgałęzień od pionów, podejść pod punkty czerpalne, wymiany przyborów sanitarnych.

Przewody rozprowadzające wody zimnej w piwnicy zaprojektowano w układzie pierścieniowym, zasilanym z trzech istniejących przyłączy. Odcinki przewodów w pierścieniu oraz odcinki łączące się z przyłączami przyjęto o średnicy dn 100.

Pozostałe przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dobrano zgodnie z obciążeniem poszczególnych pionów. Zgodnie z życzeniem Inwestora w budynku C dla części pionów przyjęto zwiększone obciążenie z uwagi na planowane rozbudowy sal chorych o węzły sanitarne.

Instalację należy rozprowadzić na poziomie piwnicy, w przestrzeni podsufitowej. Z uwagi na zagęszczenie instalacji należy usunąć wszystkie nieczynne instalacje. Przewody prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, trasami wskazanymi na rysunkach.

Materiał:

Przewody pionowe wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji od posadzki parteru projektuje się z rur wielowarstwowych np. typu PE-RT/Al/PE-RT lub PEX/Al/PEX, łączonych za pomocą złączek zaciskowych przeznaczonych do instalacji wody pitnej; temperatura maksymalna 90°C i ciśnienie robocze 10 bar. Montaż wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Przewody rozprowadzające poziome wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji aż do wpięcia pionów nad posadzką parteru projektuje się z rur stalowych podwójnie ocynkowanych, łączonych za pomocą gwintowanych łączników.

Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej lub przędzy z konopi i past uszczelniających.

Dopuszcza się wykonanie instalacji z innych materiałów pod warunkiem zachowania zgodności z przepisami i zaleceniami ochrony pożarowej dla budynku szpitala np. przewody ze stali nierdzewnej.

Wszystkie materiały i armatura stosowane w instalacji wodociągowej powinny posiadać atest PZH.

Trasę przewodów należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić samokompensację przewodów, a w przypadku braku takiej możliwości należy stosować kompensatory.

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany i stropy oddzieleni pożarowych należy zabezpieczyć z użyciem rozwiązań systemowych dla przepustów p-poż. w taki sposób aby osiągnąć wymaganą klasę odporności ogniowej.

Armatura:

Na podejściach do pionów wody zimnej, ciepłej należy zamontować zawory odcinające z kurkiem spustowym, umożliwiające opróżnienie instalacji.

Pod pionami wody cyrkulacyjnej należy zamontować automatyczne zawory regulacyjne z możliwością przeprowadzenia dezynfekcji termicznej oraz kurkiem spustowym. Zawór stosować łącznie z nasadką termiczną w zakresie temperatur 50-60°C. Zawory zapewniają termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakową temperaturę w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny do niezbędnego minimum, koniecznego dla uzyskania żądanych temperatur. Proces dezynfekcji będzie realizowany za pomocą dezynfekcyjnego modułu termicznego. W celu przeprowadzenia dezynfekcji termicznej instalacji cwu należy podnieść temperaturę wody w węźle cieplnym do 70°C.

Na pionach na każdej kondygnacji należy zamontować trójniki umożliwiające podłączenie odgałęzień do zasilania przyborów sanitarnych.

Należy zapewnić dostęp do obudowanych zaworów podpionowych poprzez np. montaż klap w sufitach podwieszanych.

Dodatkowo projektuje się punkty czerpalne wody do podlewania terenów, montowane w szafkach wtynkowych na elewacji budynku. Przewidziano montaż 3 punktów czerpalnych na elewacji budynku B i 2 punktów czerpalnych na elewacji budynku C. Jako punkt czerpalny należy zastosować mrozoodporną armaturę zewnętrzną, z kluczem nasadowym i pokrętką zabezpieczającą przed otwarciem zaworu przez osoby niepowołane. Przy każdym zamykaniu zaworu następuje automatyczne opróżnienie armatury z wody w obszarze zagrożonym zamarznięciem. Punkt czerpalny na przyłączy do węża musi mieć wbudowane urządzenie zabezpieczające tzn. zabezpieczenie minimum grupy HD - przerywacz próżni z zaworem zwrotnym. Punkty czerpalne należy umieszczać w szafkach wtynkowych (ewentualnie natynkowych) o wymiarach 30x50 cm, głębokości 20cm, wykonanych ze stali nierdzewnej; wysokość montażu szafki ok. 1 m nad terenem.

Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wodociągowej:

W celu zabezpieczenia zewnętrznej sieci wodociągowej oraz instalacji wody przed wtórnym zanieczyszczeniem zaprojektowano montaż na każdym przyłączy izolatora przepływów zwrotnych ze strefą obniżonego ciśnienia z możliwością nadzoru - zabezpieczenie typu BA. Przed zaworem antyskażeniowym BA należy zamontować filtr siatkowy. Odpływ z zaworu antyskażeniowego sprowadzić nad kratkę ściekową. Zastosować zawory antyskażeniowe i filtry siatkowe oraz zawory odcinające o średnicy równej średnicy przewodu.

Przy dalszym montażu instalacji należy zwrócić uwagę, aby w zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem wody były wyposażone wszystkie podłączenia do punktów czerpalnych ze złączką do węża oraz podłączenia pod urządzenia, które mogą spowodować zanieczyszczenie wtórne.

Mocowanie rurociągów:

Rurociągi wodne należy mocować za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku, z zachowaniem maksymalnych odległości pomiędzy uchwytami przesuwными dla

przewodów poziomych. Elementy montażowe powinny być dopasowane do średnicy i ciężaru rurociągów wraz z armaturą. Maksymalne odstępy uchwytów należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producenta przewodów w zależności od materiału z jakiego są wykonane rury oraz średnicy przewodu.

Przykładowo maksymalny rozstaw podpór dla rur wielowarstwowych wynosi:

- średnica 16 i 20 - rura pozioma odstęp 1,2 m; rura pionowa odstęp 1,5 m
- średnica 25 - rura pozioma odstęp 1,5 m; rura pionowa odstęp 1,9 m
- średnica 32 - rura pozioma odstęp 1,6 m; rura pionowa odstęp 2,1 m
- średnica 40 - rura pozioma odstęp 1,7 m; rura pionowa odstęp 2,2 m
- średnica 50 - rura pozioma odstęp 2,0 m; rura pionowa odstęp 2,6 m
- średnica 63 - rura pozioma odstęp 2,2 m; rura pionowa odstęp 2,8 m

Przykładowo maksymalny rozstaw podpór dla rur ze stali wynosi:

- średnica 15 - rura pozioma i pionowa odstęp 1,5 m
- średnica 20 - rura pozioma i pionowa odstęp 1,5 m
- średnica 25 - rura pozioma i pionowa odstęp 2,0 m
- średnica 32 - rura pozioma i pionowa odstęp 2,0 m
- średnica 40 - rura pozioma i pionowa odstęp 2,5 m
- średnica 50 - rura pozioma i pionowa odstęp 2,5 m
- średnica 65 - rura pozioma i pionowa odstęp 3,0 m
- średnica 80 - rura pozioma i pionowa odstęp 3,5 m
- średnica 100 - rura pozioma i pionowa odstęp 4,0 m

Przewody izolowane należy mocować na wspornikach lub wieszakach tak, aby umożliwić montaż izolacji.

W miejscach przejścia przez przegrody powinny być osadzone tuleje osłonowe z rur z tworzyw sztucznych.

W miejscach przejścia nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na materiał rury.

Rura ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Rura ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przewody mocować przy pomocy typowych zawieszek i podpór uwzględniających tłumienie drgań. Pomiędzy przewodami a obejmą uchwytu należy stosować przekładki elastyczne z gumy lub z taśmy z miękkiego PVC.

Instalacje należy prowadzić w odległościach umożliwiającym ewentualny demontaż oraz założenie izolacji termicznej. Miejsca zamocowań powinny uwzględniać zasady kompensacji wydłużeń.

Gdy nie ma możliwości skompensowania wydłużeń rurociągu stalowego poprzez zastosowanie ramion sprężystych (kompensator typu L, Z lub U), można użyć dostępnych osiowych kompensatorów mieszkowych. Dobór i sposób montażu kompensatora należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| - dla przewodów średnicy 25 mm | 3 cm, |
| - dla przewodów średnicy 32-50 mm | 5 cm |
| - dla przewodów średnicy 65-80 mm | 7 cm |
| - dla przewodów średnicy 100 mm | 10 cm |

Minimalne odległości przewodów wody ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

Próby szczelności:

Instalacje po wykonaniu należy oczyścić i wstępnie przepłukać wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji. Po płukaniu wstępnym należy przeprowadzić dezynfekcję chemiczną lub termiczną.

Próby szczelności instalacji wody zimnej i ciepłej należy wykonywać:

- przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej +5°C,
- przed zamknięciem szachtów instalacyjnych, zakryciem bruzd ściennych oraz założeniem izolacji cieplnej,
- w przypadku instalacji wielostrefowych lub wielozładowych oddzielnie dla każdej strefy lub zładu.

Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne wynosi 1,5- krotną wartość ciśnienia roboczego w instalacji tj. 0,9 MPa.

Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa.

W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. Dodatkowo w czasie próby należy sprawdzić poprzez obserwację szczelność połączeń.

Dla instalacji wody ciepłej po wykonaniu próby szczelności należy wykonać próbę na gorąco, wypełniając instalację ciepłą wodą o temperaturze +55°C i ciśnieniu 0,6 MPa.

Po zakończeniu badania szczelności należy sporządzić protokół, który zawiera wielkość ciśnienia próbnego, przebieg próby zgodnie z procedurą wraz z wartościami spadków ciśnienia oraz stwierdzenie o pozytywnym (lub negatywnym) wyniku próby.

Izolacje termiczne:

Przewody wody zimnej należy zabezpieczyć przed roszeniem izolacją z wełny mineralnej o grubości 15 mm, natomiast przewody ciepłej wody i cyrkulacji zabezpieczyć termicznie izolacją z wełny mineralnej o grubości minimalnej zgodnej z zaleceniami podanymi w rozporządzeniu ws warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Należy stosować izolację otulinami z wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Izolacja powinna być wykonana w sposób estetyczny, szczelny, zakładki samoprzylepne należy dodatkowo zabezpieczać specjalnymi taśmami. Dopuszcza się stosowanie jedynie izolacji sklasyfikowanych jako nierozprzestrzeniające ognia.

Montaż izolacji termicznej należy wykonać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji termicznej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji przewodów układanych w bruzdach ściennych stosować izolację przystosowane do układania w instalacjach podtynkowych.

Odbiór instalacji wodnych:

Materiały i wyroby gotowe zastosowane do budowy instalacji wody powinny być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku, powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

W ramach odbioru międzyoperacyjnego należy skontrolować sposób prowadzenia przewodów, przebieg tras przewodów, spadki, szczelność połączeń, elementy kompensacji oraz lokalizację przyborów sanitarnych.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które ulegają zakryciu lub zabudowie w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją oraz

według warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów wchodzących w skład instalacji wodnej,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- rodzaje, wymiary, przebieg tras przewodów
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między tymi podporami,
- prawidłowość wykonania kompensacji,
- jakość wykonania izolacji akustycznej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją.

7. Projektowana wymiana instalacji kanalizacji sanitarnej:

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zakres wymiany instalacji kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- wymianę przewodów spustowych (pionów) kanalizacji sanitarnej,
- wymianę zbiorczych przewodów odpływowych prowadzonych pod posadzką piwnic wraz z wymianą odcinka przykanalika do pierwszej studzienki (lub trójnika na sieci kanalizacji sanitarnej),
- dodatkowo na kondygnacji piwnic - wymiana podejść do przyborów sanitarnych zlokalizowanych w piwnicy.

Zakres opracowania nie obejmuje wymiany podejść pod przybory sanitarne oraz wymiany przyborów sanitarnych.

Materiał:

Przewody odpływowe kanalizacji sanitarnej podposadzkowej wraz z odcinkiem przykanalika projektuje się z rur PCV Lite klasy S z uszczelką gumową.

Przewody spustowe (piony) kanalizacji sanitarnej oraz podejścia do przyborów w piwnicy projektuje się z rur i kształtek do kanalizacji wewnętrznej PP o połączeniach kielichowych na uszczelkę gumową. Należy stosować przewody o wzmocnionej konstrukcji, niskoszumowe.

Dopuszcza się wykonanie instalacji z innych materiałów np. ze stali nierdzewnej.

Przewody pionowe i odpływowe z obszaru kuchni szpitalnej należy wykonać z rur żeliwnych (lub ze stali nierdzewnej). W przypadku przebudowy istniejącej kuchni szpitalnej należy wykonać instalację kanalizacji sanitarnej i technologicznej zgodnie z odrębnym opracowaniem pn. „Przebudowa kuchni wraz z wejściami do budynku Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu” - 2017r., w którym ujęto zabudowę separatora tłuszczów i separatora skrobi.

Przewody odpływowe podposadzkowe z obszaru węzła cieplnego należy wykonać z rur żeliwnych (lub ze stali nierdzewnej).

Przewody należy prowadzić w istniejących szachtach, bruzdach ściennych lub zabezpieczonych obudowach. Nie należy prowadzić przewodów po wierzchu ścian bez dodatkowych obudów. Prowadzenie przewodów bez obudowy możliwe jest jedynie na kondygnacji piwnic po uzgodnieniu z Inwestorem.

Przy prowadzeniu przewodów odpływowych należy zachować minimalne spadki w zależności od średnicy przewodu:

- dn 100 - 2,0%	- dn 125 - 2,0%
- dn 150 - 1,5%	- dn 200 - 1,0%
- dn 250 - 0,8%	- dn 300 - 0,67 %

Max. spadki przewodów kanalizacyjnych nie powinny przekraczać, zależnie od materiału i średnic rur, następujących wartości:

- dla rur kamionkowych, betonowych i tworzyw sztucznych:

≤150 - 15%

200 - 10 %

≥250 - 8 %

- dla rur żeliwnych:

≤150 - 40 %

≥ 200 - 25 %

Przy prowadzeniu podejść do przyborów sanitarnych należy zachować spadek od 2 do 3%.

Przy montażu przewodów spustowych (pionowych) dopuszcza się stosowanie odsadzek w celu ominięcia przeszkód. Odsadzki wykonywać z zastosowaniem kolan 45°.

Przewody odpływowe układane w ziemi należy układać równolegle i prostopadle do przegród budowlanych, tak aby nie zagrażały stateczności konstrukcyjnej budynku.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów wykonanych z polipropylenu łączonych przy pomocy połączeń rozłącznych (kielichowych) powinna być zrealizowana przez pozostawienie w kielichach podczas montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz poprzez właściwą lokalizację podpór stałych i przesuwnych.

W systemie kanalizacji wewnętrznej PP możliwość kompensacji wydłużeń termicznych została przewidziana w konstrukcji kielichów rur i kształtek, które w tym celu są fabrycznie wydłużone. Można przyjąć, że jedno połączenie kielichowe kompensuje wydłużenie rury o 1 cm.

Elementy wyposażenia:

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem wymianie podlegają piony kanalizacyjne. Piony na każdej kondygnacji wyposażać w trójniki w celu podłączenia podejść kanalizacyjnych do przyborów sanitarnych.

W budynku C, z uwagi na planowane rozbudowy sal chorych o nowe węzły sanitarne ustalono, że na każdej kondygnacji pion kanalizacyjny zostanie uzbrojony w następujące trójniki:

- 1 trójnik z odejściem o średnicy dn110

- 2 trójniki z odejściem o średnicy dn75

Trójniki które nie zostaną wykorzystane należy zamknąć szczelną zaślepką.

Na przewodach spustowych (pionach) należy zamontować elementy rewizyjne - czyszczaki na każdej kondygnacji. W przypadku pionów obudowanych należy zamontować drzwiczki umożliwiające dostęp do elementów rewizyjnych.

Przewody spustowe należy wyprowadzić ponad połac dachową (jako rury wentylacyjne wywiewne). Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość $0,5 \div 1,0$ m i zakończona wywiewką. Podejścia pod przybory pojedyncze i zbiorowe należy wentylować w zależności od długości zgodnie z wymaganiami norm poprzez wykonanie obejść wentylacyjnych lub wentylacji wspomagającej. Dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach zastosowanie zaworów napowietrzających.

Na przewodach odpływowych należy zamontować rewizje gazoszczelne w miejscach wskazanych na rysunkach. Przejścia przewodów kanalizacji sanitarnej przez posadzkę piwnic wykonać jako przejścia szczelne. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany i stropy oddzieleń pożarowych należy zabezpieczyć z użyciem rozwiązań systemowych dla przepustów p-poż. w taki sposób, aby osiągnąć wymaganą klasę odporności ogniowej.

Mocowanie przewodów:

Przewody instalacji kanalizacyjnej należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odstępy pomiędzy poszczególnymi podporami powinny być tak dobrane, aby była zapewniona kompensacja wydłużeń termicznych przewodów. Umieszczenie podpór stałych wynika z odległości pomiędzy nimi dla danego wymiaru średnicy rury oraz jest wymagane przy punktach czerpalnych. Umieszczenie podpór stałych jest wymagane także przy odgałęzieniu od pionu kanalizacyjnego na każdej kondygnacji. Przykładowo maksymalne odstępy uchwytów dla przewodów kanalizacyjnych wykonanych z polipropylenu wynoszą:

- dla przewodów poziomych

- średnica DN 32 ÷ 50	0,5 m
- średnica 75	0,8 m
- powyżej 110	1,1 m

- dla przewodów pionowych

- średnica DN 75 - 160	1,5 m
------------------------	-------

Maksymalne odstępy uchwytów należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producenta przewodów w zależności od materiału z jakiego są wykonane rury oraz średnicy przewodu.

Montaż przewodów oraz uzbrojenia kanalizacji sanitarnej należy prowadzić zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producentów. Po wykonaniu instalacji kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić próbę szczelności.

Wymiana instalacji podposadzkowej i przykanalików:

Przewody odpływowe układane w ziemi należy układać równolegle i prostopadle do przegród budowlanych, tak aby nie zagrażały stateczności konstrukcyjnej budynku.

Rury kanalizacji podposadzkowej układać na zagęszczonej podsypce piaskowej. Minimalna warstwa podsypki 10 cm. Podsypkę zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Obsypkę rur należy wykonywać warstwami piasku o grubości 15 cm zagęszczając każdą warstwę wykopu do wysokości 30cm nad wierzch rury. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z dobrym zagęszczeniem.

Przewody układać ze spadkiem i o kierunku i nachyleniu zgodnym z projektem. Przejścia przez i pod ścianami fundamentowymi wykonać w tulejach osłonowych stalowych o średnicy o wymiarach większych od średnicy rurociągu.

Po zakończeniu robót wszystkie podejścia pod projektowane piony lub urządzenia zabezpieczyć przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem. Przy wykonywaniu połączeń zachować czystość i zabezpieczyć połączenia przed wniknięciem do nich piasku lub innych zabrudzeń.

Przejścia pod ławą fundamentową zabezpieczyć stalowymi tulejami ochronnymi o średnicy o 2 wymiarach większe od średnicy zabezpieczanej rury.

Wykopy wykonywać mechanicznie, a w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem ręcznie.

Wykopy należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczone wypraskami stalowymi z rozporami. Minimalna szerokość wykopu 0,9 m.

Należy dokonać demontażu lub zabetonowania istniejących odcinków kanalizacji sanitarnej lub technologicznej, wyłączonych z użytkowania. Roboty realizować oznakowując i zabezpieczając miejsce ich prowadzenia, stosując zasady BHP obowiązujące wykonawców.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych odwodnienie wykopów wykonać z użyciem pomp odwadniających.

W przypadku kolizji projektowanych instalacji z istniejącym uzbrojeniem, stosować zabezpieczenia zgodnie z przepisami. W przypadku zlokalizowania uzbrojenia podziemnego nienaniesionego na planie należy powiadomić zainteresowane urzędy celem ustalenia własności danego uzbrojenia podziemnego.

Przy wykonywaniu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty wykonywać w następujący sposób:

- dokonać zgłoszenia prac i zapewnić nadzoru właściciela danego uzbrojenia podziemnego,
- przekop próbny i lokalizacja przewodu,
- odsłonięcie urządzenia wykopem ręcznym i zabezpieczenie przed uszkodzeniem przez:
 - założenie rur z tworzywa na kable,
 - zamontowanie osłony z desek i podparcie rurociągu wodnego lub gazowego,
 - zabezpieczenie dna kanału c.o. przed załamaniem i obsunięciem poprzez wykonanie podpór i szalunków,
- pogłębienie wykopu do rzędnej posadowienia rurociągu,
- ułożenie rurociągu zgodnie z projektem,

- odbiór skrzyżowania przez właściciela obiektu,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu warstwami gruntu bez wywołania naprężeń urządzeń podziemnych - szczególnie kabli.

Dno wykopu powinno być równe i wykonywane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej.

Przewody odpływowe w ziemi powinny być układane na podsypce piaskowej o grubości od 15-20 cm.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury powinna wynosić 30 cm. Następnie wykop zasypywać zagęszczając co 20 - 30 cm. Do zasypania wykopu stosować grunt rodzimy, w przypadku występowania gruntów organicznych dokonać jego wymiany i zastosować podsypkę piaskową. Przed wykonaniem zasypania wykopu należy wykonać pomiary geodezyjne powykonawcze. Po zakończeniu prac i zasypaniu wykopu należy odtworzyć nawierzchnię pierwotną.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnych:

Podczas badania szczelności instalacji kanalizacyjnej należy dokonać następujących sprawdzeń:

- pionowe przewody wewnętrzne należy poddać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem przez oględziny.

Odbiór instalacji kanalizacyjnych:

Materiały i wyroby gotowe zastosowane do budowy instalacji kanalizacyjnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku, powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

W ramach odbioru międzyoperacyjnego należy skontrolować sposób prowadzenia przewodów, przebieg tras przewodów kanalizacyjnych, spadki, szczelność połączeń kanalizacyjnych, elementy kompensacji oraz lokalizację przyborów sanitarnych. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które ulegają zakryciu lub zabudowie w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją oraz według warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów wchodzących w skład instalacji kanalizacyjnej,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,

- rodzaje, wymiary, przebieg tras i wielkość spadków przewodów kanalizacyjnych (podejść pod przybory oraz przewodów odpływowych poziomych),
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzenia,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów kanalizacyjnych oraz odległości między tymi podporami,
- prawidłowość wykonania kompensacji,
- jakość wykonania izolacji akustycznej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją.

8. Przepusty instalacji sanitarnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego:

Przepusty instalacji wodnych i kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej E I wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej E I ścian i stropów tego pomieszczenia.

Rodzaj zastosowanego przepustu należy dostosować do istniejącej/projektowanej przegrody, średnicy i materiału rurociągu na podstawie wytycznych dostawcy zabezpieczeń.

Do wykonania przepustów należy wykorzystać odpowiednie otuliny, obejmy i kołnierze ognioochronne przeznaczone do rur palnych i nie palnych z zastosowaniem odpowiednich osłon, płyt i mas uszczelniających.

Rury palne mogą być zabezpieczone kołnierzami ognioochronnymi, rury niepalne przy pomocy otulin. Należy zachować zalecane przez producentów tych systemów minimalne odległości pomiędzy różnymi przewodami, tj. kablami biegnącymi w szynie, rurami palnymi i niepalnymi. Jako wypełnienie otworu w przegrodzie stosuje się płyty lub zaprawy ognioochronne oraz powłoki ognioochronne i wypełniacze szczelin.

Przejścia wykonać zgodnie z aprobatą techniczną, instrukcją montażu producenta systemu zabezpieczeń.

Przejścia powinny być wykonane przez odpowiednio wykwalifikowane osoby w zakresie technologii i warunków wykonywania przejść, kontroli ich wykonania oraz właściwości technicznych wyrobów.

Każde z przejść oznaczyć przez zamontowanie informacji, która powinna zawierać:

- nazwę uszczelnienia według aprobaty technicznej;
- klasę odporności ogniowej przejścia;
- nazwę firmy wykonywującej uszczelnienie ognioochronne;
- datę wykonania uszczelnienia ognioochronnego;
- protokół z odbioru wykonania uszczelnienia ognioochronnego.

Budynki szpitala są obecnie dostosowywane do przepisów ochrony przeciwpożarowej poprzez zabudowę odpowiednich przegród oddzielenia pożarowego w celu podziału budynków na strefy pożarowe oraz zabezpieczenia dróg ewakuacyjnych. Przepusty instalacyjne o odpowiedniej klasie odporności pożarowej należy wykonać we wszystkich przegrodach oddzielenia pożarowego, które zostaną zabudowane w wyniku przystosowywania budynków szpitala do przepisów ochrony pożarowej, przede wszystkim w stropach między kondygnacjami.

9. Znakowanie rurociągów:

Przyjęto zasadę sposobu znakowania rurociągów jako znakowanie opaskowe jednobarwne, określające przesyłany czynnik. Kierunek przepływu czynnika należy oznaczyć za pomocą strzałek zwróconych ostrzem w kierunku przepływu. Strzałki należy umieszczać w pobliżu barwnego oznaczenia czynnika.

W celu określenia rodzaju czynnika należy stosować odpowiednie napisy umieszczone bezpośrednio na rurociągu lub podawane na tabliczkach.

Stosować następujące zasady umieszczania opasek wraz ze strzałkami: co 5 m na odcinkach prostych, na wszystkich zmianach kierunków, na wszystkich rozgałęzieniach.

Dodatkowo na kondygnacji piwnic należy oznaczyć piony wodno-kanalizacyjne tabliczkami z numerem pionu poprzedzonym dużą literą oznaczenia budynku np. B-21 (pion wod-kan nr 21 w budynku B).

10. Zakres robót budowlano-instalacyjnych:

10.1. Przy wymianie pionów wodny i kanalizacji sanitarnej:

- usunięcie mebli i wyposażenia kolidującego z dostępem do szachtów instalacyjnych w całym pionie na wszystkich kondygnacjach
- zabezpieczenie pomieszczeń parawanami, folią, itp.- przed rozebraniem przegrody w celu dostępu do pionów wod-kan
- demontaż przyborów sanitarnych i wyposażenia kolidującego z dostępem do szachtów instalacyjnych
- rozebranie odcinka przegrody wydzielającej szacht instalacyjny
- demontaż przewodów pionowych instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji sanitarnej
- udrożnienie, oczyszczenie przestrzeni instalacyjnej w szachcie, usunięcie kolizji
- ewentualny demontaż lub wygrodzenie innych instalacji kolidujących z pionami wod-kan np. instalacji elektrycznych i teletechnicznych
- montaż pionów instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji sanitarnej wraz z trójnikami
- wykonanie odcinkowych prób szczelności instalacji wodno-kanalizacyjnych
- wykonanie zabezpieczenia przejść instalacyjnych przez stropy na każdej kondygnacji w odpowiedniej klasie odporności ogniowej
- założenie izolacji na przewodach pionowych
- podłączenie istniejących przyborów sanitarnych i urządzeń
- zamknięcie szachtów instalacyjnych obudową z płyt g-k

- montaż drzwiczek rewizyjnych
- położenie gładzi, szpachlowanie, szlifowanie i malowanie
- odtworzenie fartuchów z płytek ceramicznych na ścianach
- montaż zdemontowanych przyborów sanitarnych i wyposażenia pomieszczeń
- usunięcie zabezpieczeń, sprząatanie pomieszczeń

10.2. Przy wymianie przewodów poziomych wody i kanalizacji sanitarnej w piwnicach:

- zabezpieczenie pomieszczeń parawanami, folią, itp.
- demontaż przewodów poziomych instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji sanitarnej prowadzonych na kondygnacji piwnic
- wykonanie dodatkowych przebić w ścianach
- montaż instalacji rozprowadzającej wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji wraz z armaturą
- montaż kanalizacji sanitarnej wraz z uzbrojeniem
- wykonanie odcinkowych prób szczelności instalacji wodno-kanalizacyjnych
- wykonanie zabezpieczenia przejść instalacyjnych w odpowiedniej klasie odporności ogniowej przez przegrody wydzielenia pożarowego
- założenie izolacji na przewodach wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- podłączenie istniejących przyborów sanitarnych i urządzeń znajdujących się na kondygnacji piwnic
- odtworzenie fartuchów z płytek ceramicznych na ścianach
- usunięcie zabezpieczeń, sprząatanie pomieszczeń

10.3. Przy wymianie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej ułożonych w posadzce piwnic:

- zabezpieczenie pomieszczeń parawanami, folią, itp.
- rozkucie posadzek, wybranie ziemi
- demontaż przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej prowadzonych w posadzce
- pogłębienie wykopów, wykonanie podsypki
- ułożenie przewodów kanalizacji sanitarnej z odpowiednim spadkiem wraz z uzbrojeniem
- wykonanie prób szczelności instalacji kanalizacyjnej
- zasypanie z odpowiednim zagęszczeniem
- montaż przejść szczelnych w posadzce, wylanie posadzki
- wyrównanie posadzki, odtworzenie okładzin posadzki (płytki, lastriko, wykładzina)
- usunięcie zabezpieczeń, sprząatanie pomieszczeń

10.4. Przy wymianie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej na zewnątrz budynku:

- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem ścian na odcinku od budynku do studzienki lub trójnika na sieci
- demontaż starego odcinka kanalizacji sanitarnej

- pogłębienie wykopów, wykonanie podsypki
- ułożenie przewodów kanalizacji sanitarnej z odpowiednim spadkiem wraz z uzbrojeniem
- włączenie przewodu kanalizacyjnego do studzienki (lub do sieci)
- zasypanie z odpowiednim zagęszczeniem
- wyrównanie terenu, odtworzenie nawierzchni pierwotnej

11. Uwagi:

- instalacje muszą być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi, polskimi normami oraz wytycznymi i instrukcjami montażu poszczególnych instalacji;
- przy wymianie istniejących instalacji należy zdemontować istniejące obudowy, przykrycia, przegrody;
- w szachtach w których prowadzona jest instalacja wodno-kanalizacyjna nie powinny być prowadzone inne instalacje przede wszystkim elektryczne i teletechniczne;
- do przejścia instalacji wykorzystać istniejące otwory w przegrodach budowlanych lub wykonać nowe przebiecia, przewierty przez przegrody;
- wszystkie przewody, armatura i uzbrojenie stosowane do wody pitnej powinny posiadać atest PZH;
- wszystkie izolacje instalacji należy wykonywać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia;
- wszystkie instalacje wykonane z metalu należy objąć połączeniami wyrównawczymi;
- w przypadku zbyt małej przestrzeni w istniejących szachtach lub zabudowach należy wykonać ich powiększenie dostosowując do montażu przewodów z izolacją cieplną i przeciwwoszeniową;
- przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Wymaganie zabezpieczenia przepustów instalacyjnych dotyczy również przepustów o średnicy ponad 4 cm prowadzonych przez ściany i stropy niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowych, wydzielające pomieszczenia, posiadające klasę odporności ogniowej (R) EI 60 lub większą;
- przewody kanalizacyjne ułożone w strefie przemarzania należy zaizolować specjalnymi otulinami lub matami; izolację należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem;
- przy wykonywaniu włączeń, wymiany, przebudowy istniejących instalacji sanitarnych należy przewidzieć możliwość wykonania tymczasowych obejść, włączeń mających na celu zapewnienie możliwości poprawnego funkcjonowania budynków; o braku możliwości przeprowadzenia wymienionych czynności należy poinformować Inspektora Nadzoru oraz pion techniczny szpitala;
- ze względu na wykonanie instalacji w istniejącym budynku należy mieć na uwadze możliwość wystąpienia utrudnień, instalacji niezainwentaryzowanych, zakrytych, które mogą mieć wpływ na rozwiązania projektowe.

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą i po zakończeniu budowy dostarczy Inwestorowi:

- powykonawcze plany i schematy instalacji,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów,

- instrukcje użytkowania instalacji mechanicznych i automatykę,
- protokoły szkoleń personelu użytkownika,
- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie.

12. Oświadczenie:

Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową oraz wytycznymi i obowiązującymi normami.

Jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń dowolnego producenta za zgodą projektanta pod warunkiem zachowania podobnych parametrów technicznych i warunków pracy.

13. Przepisy związane:

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-EN 12056 1-5 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

PN-B-01440 : 1998 - Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar.

PN-84/B-01701 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach

PN-91/B-10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wspólne wymagania i badania.

PN-91/B-10700.02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

PN-70/B-10715 - Wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-86/H-74083 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe podłogowe.

PN-89/M-75178.01 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.

BN 768860-01 - Elementy mocowania rurociągów.

PN-79/M-75110 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe wydłużone.

PN-EN 251:1996 - Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe

PN-EN 274:1996 - Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe umywalk, bidetów i wanien kąpielowych. Ogólne wymagania techniczne.

PN-78/B-12637 - Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki lekarskie.

PN-79/B-12638 - Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania.

PN-88/B-75704.04 - Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary.

PN-C-73001:1996 - Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.

PN-H-74200 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane

PN-EN 877 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków

-- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości

BN-91/8836-06 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze”

PN-B-10736: 1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”

- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia i projektowanie
- PN-68/B-06251 – Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania w zakresie wykorzystania i badania przy odbiorze
- PN-EN 805 – Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
- PN-87/B-01060 – Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-92/B-01706/Az1:1999 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-86/B-09700 – Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- PN-B-10725:1997 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
- PN-91/M-54910 – Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej
- PN-ISO 40644064-2+Ad1:1997 – Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej.

Wymagania instalacyjne

- PN-91/B-10728 – Studzienki wodomierzowe
- ZAT/97-01-001 – Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych T II, Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. COBRTI INSTAL- Warszawa 2001r.
- „ Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Corbti Instal zeszyt nr 9”
- PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 752-1:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 1610:2002 – Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-92/B-10729 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-87/B-01070 – Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-90/B-14501 – Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-86/B-01802 – Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-74/B-24620 – Lepik asfaltowy stosowany na zimo
- PN-74/B-24622 – Roztwór asfaltowy do gruntowania
- PN-87/H-74051/01 – Włazy kanałowe. Klasa A
- PN-H-74051-2:1994 – Włazy kanałowe klasy B, C, D
- PN-88/H-74080/01 – Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
- PN-88/H-74080/04 – Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C
- PN-64/H-74086 – Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- PN-72/H-83104 – Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy
- PN-87/B-01100 – Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
- BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- BN-86/8971-08 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

- KB-38.4.3/1/-73 – Płyty pokrywowe
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa
- DIN 19580 – Korytka odwadniające dla wód opadowych do wbudowania w powierzchniach komunikacyjnych
- PN-EN 124:2000 – Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- prPN-EN 1916 – Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji
- PN-EN 877:2002(U) – Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte
- DIN 8074:1987 – Rury z polietylenu wysokiej gęstości
- BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonanie i odbioru robót budowlano-montażowych oraz obowiązujące normy techniczne
- PN-EN-ISO9969:1997 – Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia sztywności obwodowej
- PN-EN-12106:2002 – System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z polietylenu (PE). Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku
- PN-EN 921+AC – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych
- PN-EN ISO 9969:1997 – Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia sztywności obwodowej
- PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI INSTAL – Warszawa 2003r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej –Warszawa 1994 r.
- Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa Prawo budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych
- Obwieszczenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie ogłoszenia Jednolitego tekstu ustawy o Państwowej Inspekcji Sanitarnej
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych
- Ustawa o wyrobach budowlanych
- Ustawa o odpadach

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych