



INWESTYCJA: **BUDOWA BUDYNKU BLOKU OPERACYJNEGO i ODDZIAŁU CHIRURGICZNEGO WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM BIEGNĄCYM DO BUDYNKU SZPITALA MSW, NA DZIAŁCE NR 1213/7, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 186301_1 RZESZÓW, OBRĘB NR 0213, 213 BARANÓWKA W RZESZOWIE UL. KRAKOWSKA 16**

INWESTOR: **SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ MSW W RZESZOWIE
35-111 RZESZÓW UL. KRAKOWSKA 16**

OBIEKT: **BUDOWA BUDYNKU BLOKU OPERACYJNEGO i ODDZIAŁU CHIRURGICZNEGO WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM BIEGNĄCYM DO BUDYNKU SZPITALA MSW, NA DZIAŁCE NR 1213/7, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 186301_1 RZESZÓW, OBRĘB NR 0213, 213 BARANÓWKA W RZESZOWIE UL. KRAKOWSKA 16**

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA: **SANITARNA – INSTALACJE WOD-KAN
SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

PROJEKTOWAŁ: **MGR INŻ. BARBARA MIERZWA
UPR. PROJ. NR 508/86**

SPRAWDZIŁ: **MGR INŻ. TOMASZ GROS
UPR. PROJ. NR SLK/5353/POOS/14**

SPIS TREŚCI

1. Instalacja wodno – kanalizacyjna	3
1.1 Wstęp	3
1.1.1 Przedmiot sst	3
1.1.2 Zakres stosowania sst	3
1.1.3 Zakres robót objętych sst	3
1.2 Materiały	3
1.2.1 Rury przewodowe	4
1.2.2 Izolacje	4
1.2.3 Armatura	4
1.2.4 Urządzenia	5
1.3 Składowanie materiałów	8
1.3.1 Rury przewodowe	8
1.3.2 Izolacje	9
1.3.3 Armatura i urządzenia	9
1.3.4 Hydranty wewnętrzne	9
1.3.5 Kruszywa	9
1.4 Transport materiałów	9
1.4.1 Rury	10
1.4.2 Armatura	10
1.4.3 Izolacje	10
1.4.4 Roboty przygotowawcze	10
1.4.5 Roboty ziemne	10
1.4.6 Przygotowanie podłoża i zasypianie wykopu	10
1.4.7 Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej	11
1.4.8 Montaż wewnętrznej instalacji hydrantowej	11
1.4.9 Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej	11
1.4.10 Montaż armatury	13
1.4.11 Montaż hydrantów	13
1.4.12 Izolacje	13
1.4.13 Oznakowanie instalacji i armatury	13
1.5 Próba szczelności	13
1.6 Kontrola jakości robót	14
1.6.1 Roboty montażowe	14
1.7 Odbiór robót.	15
1.7.1 Wymagania ogólne	15
1.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu	15
1.8 Przepisy związane	15

Instalacje wodociągowe z tworzyw sztucznych Kod CPV 45332200-5

Instalacje kanalizacyjne z rur z tworzyw sztucznych Kod CPV 45332300-6

Roboty instalacyjne przeciwpożarowe Kod CPV 45343000-3

Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych Kod CPV 45332400-7

Roboty instalacyjne kanalizacyjne Kod CPV 45332300-6

Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne Kod CPV 45332000-3

1. INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA

1.1 WSTĘP

1.1.1 Przedmiot sst

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych oraz hydrantowych.

1.1.2 Zakres stosowania sst

Specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.1.

1.1.3 Zakres robót objętych sst

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych.

W zakres robót wymienionych powyżej wchodzi:

- pomiary,
- roboty murarskie i wykończeniowe,
- ułożenie i montaż instalacji wodociągowej,
- montaż zaworów odcinających,
- montaż zaworów spustowych,
- ułożenie i montaż instalacji kanalizacyjnej,
- montaż wpustów deszczowych,
- wykonanie pionów kanalizacyjnych,
- wykonanie kominków wentylacyjnych,
- wykonanie podwieszeń przewodów wodnych,
- wykonanie mocowań przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji przewodów wodnych,
- wykonanie oznakowania instalacji,
- ułożenie i montaż instalacji hydrantowej,
- montaż hydrantów,
- montaż zestawu hydroforowego,
- montaż stacji uzdatniania.

1.2 MATERIAŁY

Materiały użyte do wykonania wewnętrznej instalacji wodnej i kanalizacyjnej oraz hydrantowej, przyborów sanitarnych, urządzeń i elementów instalacji powinny odpowiadać wymaganiom odnośnych norm przedmiotowych, posiadać aprobaty techniczne lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

1.2.1 Rury przewodowe

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej instalacji wodociągowej według zasad niniejszej ST są:

- rury wielowarstwowe – dla instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji. Rury należy łączyć techniką zgrzewania.
- rury stalowe ocynkowane. Rury należy łączyć techniką spawania.

Wewnętrzna instalacja hydrantowa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej instalacji hydrantowej według zasad niniejszej ST są:

- rury stalowe ocynkowane.

Rury należy łączyć techniką spawania.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej i technologicznej według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki kanalizacji niskosumowej wykonane z PP. Rury należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych.
- rury i kształtki kanalizacyjne z PEHD łączone przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej kanalizacji deszczowej według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki kanalizacyjne z PEHD łączone przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

1.2.2 Izolacje

W projekcie zastosowano następujące izolację:

- standardowa otulina izolacyjna z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem,
- otulina z wełny skalnej pokryta zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną.

1.2.3 Armatura

W projekcie zastosowano następującą armaturę:

- zawory ćwierćobrotowe o średnicy Dn15,
- zawory kulowe odcinające gwintowane o średnicach Dn15 – Dn50,
- zawory termostatyczne do cyrkulacji o średnicy Dn15,
- zawory spustowe.

1.2.4 Urządzenia

Wydajność zestawu hydroforowego na cele socjalne:	Q = 8 l/s
Wydajność zestawu hydroforowego na cele p.poż:	Q = 4 l/s
Ciśnienie uzyskane przez zestaw:	P = 5,2 bar
Zestaw zasilany ze zbiornika – wymagany napływ na kolektor ssący	

- ◆ Ilość pomp w zestawie: 4 szt.
- ◆ Łączna moc zainstalowana: $n = 4 \times 2,2 \text{ kW} + 0,5 \text{ kW} + 0,16 \text{ kW} = 9,46 \text{ kW}$
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości z automatyczną pracą stycznikową w przypadku awarii przetwornicy z automatycznym testowaniem pomp, recyrkulacją wody w zbiorniku;
- ◆ Ilość przetwornic częstotliwości: 4 szt. z wyświetlaczem do każdej
- ◆ Praca pomp: przemienna
- ◆ Kolektory zestawu: dn 100 / PN10, obejście testujące dn 40 / PN10
- ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu + pływak w zbiorniku
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301

Budowa i zasada działania zestawu

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o cztery pionowe – wielostopniowe pompy mocy 2,2 kW każda z czego jedna pompa stanowi rezerwę czynną. Są to najnowszej generacji pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika (korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłocznej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy podłączone są do kolektorów (ssącego i tłoczego) zakończonych kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia podłączenie zestawu. Na kolektorze tłocznym zamontowane są zbiorniki przeponowe, manometr, przetwornik ciśnienia 4..20mA oraz dwa presostaty: wysokiego ciśnienia zabezpieczający instalację przed nadmiernym ciśnieniem oraz sterujący pracą układu na wypadek przetwornika ciśnienia. W przypadku awarii sterownika funkcję sterowania ciśnieniem przejmują przetwornice częstotliwości. Na kolektorze ssącym zamontowany jest czujnik suchobiegu – przetwornik ciśnienia 4..20mA oraz manowakuometr.

Wszystkie pompy wyposażone są armaturę odcinającą po stronie ssawnej i tłocznej oraz zawory zwrotne – osiowe z układem sprężynowym po stronie tłocznej.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w moduł obejścia testującego na zbiornik OBT/PRE z zaworem z siłownikiem elektrycznym oraz wodomierzem z nadajnikiem impulsów połączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samotestowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru ppoż). Dodatkowo zapewnia recyrkulację wody zbiorniku.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku (1.4301 – 0H18N9). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji, posiadający uprawnienia

Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem kolorowym, dotykowym 3,7” z webserwerem i archiwizacją danych na pamięci zewnętrznej. Wejścia analogowe sterownika zabezpieczono zewnętrznymi zabezpieczeniami przepięciowymi, wejścia i wyjścia cyfrowe separowane za pomocą przełączników interfejsowych.

Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI oraz wyświetlaczem) do regulacji obrotów pomp. W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przejdzie w pracę stycznikową z sieci.

Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / niezrównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; możliwość przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizować przemienną pracę pomp;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwać rozruchy pomp w czasie;
- przechodzić na pracę stycznikową (progową) w przypadku awarii przetwornicy lub przetwornic częstotliwości (pompa, której przetwornica ulegnie awarii pracować będzie w trybie załączania i wyłączania poprzez styczniki, pozostałe pompy pracują w tym trybie regulując obroty silników falownikami i stabilizując ciśnienie na wyjściu);
- przechodzić w przypadku awarii przetwornika ciśnienia na sterowanie poprzez dwa presostaty zamontowane na kolektorze tłocznym;
- sterować pracą pomp za pośrednictwem przetwornic częstotliwości na wypadek awarii sterownika,
- steruje sterylizatorem wody UV o mocy 320W
- steruje pompą opróżniającą zbiornik o mocy 500W
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;

- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- automatycznie testuje pompy zestawu oraz zapewnia cyrkulację wody w zbiorniku przez obejście z zaworem z siłownikiem elektrycznym i wodomierzem impulsowym w cyklu czasowym poprzez sterownik w szafie zestawu, testowanie jest zsynchronizowane z pracą pomp eliminując konieczność obsługi procedury testowania pomp. Sterownik zestawu automatycznie otwiera przepustnicę z siłownikiem elektrycznym i niezależnie od ciśnienia wymusza załączenie pompy i sprawdza poprawność pracy tej pompy, wydajność oraz ciśnienie zwracając wodę do zbiornika umożliwiając przy tym cyrkulację wody. Procedura testowania odbywa się w czasie ściśle określonym poprzez sterownik. Zastosowany wodomierz z nadajnikiem impulsów na obejściu testującym na zbiornik, przesyła do sterownika szafy informację o przepływie podczas funkcji testowania pomp. Spadek przepływu poniżej ustalonego poziomu Q_{min} , sterownik interpretuje jako awarię i wyświetla informację na wyświetlaczu. Przepływ chwilowy, sumaryczny oraz awaria są wyświetlane na wyświetlaczu szafy zestawu;
- wyświetlać poziom wody w zbiorniku za pośrednictwem sondy SG 4..20mA zamontowanej w zbiorniku;
- napełniać zbiornik z wodociągu za pośrednictwem przepustnicy z napędem elektrycznym na podstawie sygnału z sondy SG zamontowanej w zbiorniku; w przypadku awarii sondy, sterowanie pracą przepustnicy przejmują dodatkowe pływakowe czujniki poziomu;
- zapewnienia kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;

Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny, przełączniki ręcznego sterowanie pracą pomp, oraz panel operatorski z poziomem, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy, etc). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, poziom wody w zbiorniku, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim).

Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp, a także zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C z wymiennymi wkładkami warystorów. Dodatkowo zabudowano gniazdo do agregatu prądotwórczego.

Zestaw okablowany jest przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Szafa wyposażona w bezpotencjałowe (przełącznikowe) styki do sygnalizacji BMS.

Zbiornik zapasowy wody o pojemności 18 m^3 wykonany zostanie ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4401 o grubości ścianki 4mm. Wymiary zbiornika (LxSxW) 3000x3500x2000 Zbiornik zostanie wyposażony w 2 zamykane włazy rewizyjne 600x500mm, króćce przyłączeniowe z kołnierzami luźnymi: napełniający

DN 65, ssący dn 100; króciec odpowietrzający dn 100; przelew dn 80; spust wody dn 65.

Wypożyczenie dodatkowe zbiornika:

- automatyczny moduł napełniania wody z wodociągu (przepustnica z napędem elektrycznym sterowana z szafy zestawu hydroforowego)

- układ wskazujący poziom wody w zbiorniku:

- a) maksymalny poziom napełnienia zbiornika (poziom przelewu)

- b) poziom po osiągnięciu którego następuje uzupełnienie wody w zbiorniku zapasowym z zewnętrzną sieć wodociagową

- c) poziom minimalny wody – poziom, który powinien spowodować wyłączenie się pomp oraz sygnalizować awarię

- pompa odwadniająca ze stali kwasoodpornej,

Ze względu na lokalizację oraz gabaryty zbiornik będzie wykonywany na miejscu montażu. Zbiornik posiada aktualny atest higieniczny.

W celu zachowania kompatybilności i prawidłowego funkcjonowania urządzeń, dostawcą całej technologii powinna być jedna firma.

Wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego została podana dla zapewnienia ciśnienia w instalacji bytowej i hydrantowej projektowanego budynku. Ze względu na brak koniecznych danych od inwestora zachodzi konieczność sprawdzenia przed zakupem zestawu hydroforowego rzeczywistej wysokości podnoszenia zestawu dla zapewnienia ciśnienia w instalacji hydrantowej części istniejącej i ewentualne skorygowanie doboru.

Stacja uzdatniania wody

Stacja uzdatniania wody na potrzeby technologiczne o przepływie końcowym 2l/s.

Etapy uzdatniania wody:

- filtracja ochronna (zabezpieczenie pracy urządzeń);
- zmiękczenie jonowymienne (zmiękczenie wody do poziomu $< 0,1^{\circ}\text{dH}$);
- filtracja ochronna (zabezpieczenie pozostałych urządzeń, usunięcie zawiesiny do poziomu $25\mu\text{m}$);
- filtracja węglowa (usunięcie z wody utleniaczy, ochrona membran);
- filtracja anty-koloidowa (usunięcie z wody koloidów niebezpiecznych dla membran);
- demineralizacja na drodze jednostopniowej odwróconej osmozy (usunięcie z wody większości soli – do 99%);
- zbiornik magazynowy wody zdemineralizowanej;
- zestaw pompowy dla zapewnienia ciśnienia w instalacji;
- doczyszczanie wody na złożu mieszanym;
- dezynfekcja na drodze promieniowania UV.

1.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

1.3.1 Rury przewodowe

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury stalowe składować w wiązkach i zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury w przypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

1.3.2 Izolacje

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

1.3.3 Armatura i urządzenia

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

1.3.4 Hydranty wewnętrzne

Składowanie powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub uszkodzeniu.

1.3.5 Kruszywa

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasiekach tak aby umożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

1.4 TRANSPORT MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Przewóz materiałów powinien odbywać się w zasadzie dowolnym środkiem transportu w sposób bezpieczny, zgodny z przepisami ruchu drogowego (materiały muszą być dowieszone na budowę w stanie pozwalającym na ich właściwe wykorzystanie).

Do wykonania prac instalacyjnych należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy (Urząd Dozoru technicznego).

Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych.

1.4.1 Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

1.4.2 Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

1.4.3 Izolacje

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

1.4.4 Roboty przygotowawcze

Podstawą wytyczenia trasy przewodów wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej oraz hydrantowej jest Dokumentacja Projektowa.

1.4.5 Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako otwarte, obudowane zgodnie z BN-83/8836-02.

Metoda wykonywania robot:

- wykopy sposobem mechanicznym,
- wykopy sposobem ręcznym w zbliżeniu i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

1.4.6 Przygotowanie podłoża i zasypanie wykopu

1) Przewód należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu,

2) W wykopach, gdzie występuje grunt piaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłoże pod kanał będzie z gruntu naturalnego (grunty rodzime wg PN-B-02480).

3) Obsypka rur w strefach bocznych i nad rurami z piasku.

4) Zagęszczenie podłoża i obsypki oraz zasyпки wraz z wykopem do poziomu terenu powinno wynosić dla rur pod drogą i chodnikiem nie mniej niż 1,0 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora. a dla pozostałych odcinków - nie mniej niż 0,95 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora zgodnie z Dokumentacją Techniczną,

5) Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż wg PN-B-04452:

a. 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,

b. 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.

6) Użyty materiał do zasypki wykopu ponad warstwą posadowienia powinien odpowiadać parametrom podłoża z obsypki rurociągu. Zagęszczanie warstwami, co 25 cm do powierzchni terenu.

1.4.7 Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku powinny być układane:

- w ściankach instalacyjnych,
- w posadzce,
- przy ścianach wewnętrznych i słupach konstrukcyjnych,
- w szachtach instalacyjnych,
- ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie poszczególnych odcinków instalacji.

1.4.8 Montaż wewnętrznej instalacji hydrantowej

Przewody instalacji hydrantowej wewnątrz budynku powinny być układane:

- w przestrzeni sufitu podwieszanego,
- ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie poszczególnych odcinków instalacji,
- przewody stalowe instalacji hydrantowej mogą być montowane w odległości:

a) od instalacji elektrycznej:

- minimum 0,5m w układzie równoległym,
- minimum 0,05m w miejscu skrzyżowania,

b) od instalacji gazowej:

- minimum 0,15m.

1.4.9 Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej

Przewody instalacji kanalizacyjnej:

Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację termiczną.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być zastosowana wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Aby wykonać połączenie rur PP należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów. Połączenia rur PEHD przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Podejścia:

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść powinny wynosić minimum 2%.

Piony:

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07m, dla pionów prowadzących ścieki z misiek ustępowych – 0,1m.

Przewody odpływowe (poziomy):

Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem.

Mocowanie przewodów:

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kominki wywiewne:

Przewody spustowe powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5m do 1,0m ponad dach, w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Zawory napowietrzające:

Zawory napowietrzające umieszczone na pionach wewnątrz budynku należy montować w pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny.

1.4.10 Montaż armatury

Armatura powinna być zamontowana w miejscach określonych przez Dokumentację Projektową. Armaturę czerpalną należy montować na takiej wysokości, by został spełniony warunek zachowania odległości 20mm między końcem wylewki a maksymalnym poziomem zwierciadła wody w komorze roboczej przyboru sanitarnego.

1.4.11 Montaż hydrantów

Rozmieszczenie hydrantów wg Dokumentacji Projektowej.

Zaprojektowano 38 hydrantów wewnętrznych natynkowych Dn25. Zawory hydrantowe należy montować powyżej poziomu podłogi na wysokości 1,35m. Warunkiem koniecznym jest zapewnienie przed hydrantem wewnętrznym lub zaworem hydrantowym niezbędnej przestrzeni do rozwinięcia węża gaśniczego.

1.4.12 Izolacje

Zabezpieczenia termiczne:

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji należy zaizolować wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r. wraz z późniejszymi zmianami).

1.4.13 Oznakowanie instalacji i armatury

Hydranty i zawory hydrantowe powinny być oznakowane. Kształt, barwa znaków oraz grafika symbolu ujęte są w PN-EN ISO 7010:2012.

1.5 PRÓBA SZCZELNOŚCI

Instalacja wodociągowa:

Wykonaną instalację wody zimnej, c.w.u. i hydrantowej należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu:

$$p_{\text{próby}} = 2 \times p_{\text{robocze}}$$

lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Ciśnienie to należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 Mpa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 Mpa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Dla instalacji wody ciepłej próbę szczelności należy wykonać dwukrotnie przy napełnieniu zimną wodą oraz wodą o temperaturze 55°C. Po pozytywnym

zakończeniu prób szczelności przewody należy poddać płukaniu wodą wodociągową. Wodę z instalacji po zakończeniu prób należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeżeli badania wykażą potrzebę dezynfekcji należy przeprowadzić ją roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin.

Po zakończeniu dezynfekcji należy przewody ponownie przepłukać wodą.

Badanie szczelności instalacji hydrantowej wykonać jak dla instalacji wody zimnej wykonanej z rur stalowych według wytycznych zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – Warunki techniczne COBRTI Instal Zeszyt 7.

Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Badanie szczelności uznaje się za zakończone sukcesem gdy spadek ciśnienia odczytywanego na manometrze w czasie trwania próby nie będzie większy od 2%.

Instalacja kanalizacyjna:

Podejścia i piony kanalizacyjne należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. W przypadku wystąpienia nieszczelności instalację poprawić a następnie ponownie poddać próbie szczelności.

Ciśnienie próbne jakiego są poddawane poziomy kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku wynosi 50kPa (przewody poziome należy całkowicie napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem).

1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.6.1 Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót instalacyjno – montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z rysunkami,
- testy materiałów zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm,
- ułożenia przewodów,
- umiejscowienia przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- zamocowanie przewodów,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunku przewodów,
- kontrola połączeń przewodów,
- montaż rur ochronnych,
- montażu urządzeń i armatury,
- wykonania szczelności przewodu,
- wykonania izolacji przewodów.

1.7 ODBIÓR ROBÓT

1.7.1 Wymagania ogólne

- montaż wszystkich instalacji musi być zakończony,
- roboty budowlane i wykończeniowe w pomieszczeniach, w których znajdują się instalacje muszą być zakończone,
- instalacje elektryczne współpracujące z urządzeniami wodociągowymi muszą być wykonane w sposób stały,

1.7.2 Procedura odbioru robót ulegających zakryciu

Przeprowadzenie odbioru tj. czynności, które należy wykonać podczas procedury odbioru są następujące:

- sprawdzenie czy dostarczone atesty, świadectwa kontroli technicznej producenta dotyczą zamontowanych elementów i urządzeń instalacji,
- sprawdzenie czy świadectwo badania jakości wody zawiera wszystkie wymagane informacje,
- przeprowadzenie oględzin wykonanej instalacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: rozwiązania techniczne przedstawione w projekcie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, a stan faktyczny przedstawionej do odbioru instalacji i jej następujących elementów:
 - układ instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i hydrantowej,
 - rodzaj przewodów, ich trasy, średnice, spadki, połączenia i mocowania,
 - położenie istotnych elementów funkcjonalnych i regulujących oraz ich typ i wielkość,
 - poprawność wykonania powłok izolacji termicznych,
 - przejścia przewodów przez przeszkody budowlane,
 - wysokość ustawienia, dostęp, szczelność i poprawność działania armatury i przyborów sanitarnych,
 - wszelkie zmiany kierunku pionów kanalizacyjnych,
 - układu wentylacji przewodów kanalizacyjnych,
 - materiału, z którego wykonana jest instalacja kanalizacyjna,
 - lokalizacji czyszczaków,
 - inne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej,
- badanie szczelności instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i hydrantowej,
- badanie poziomu hałasu.

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

1.8 PRZEPISY ZWIĄZANIE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. nr 8 z 2002r. wraz z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 61 z 2007r. wraz z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1800 wraz z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. nr 72 z 2001r. wraz z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami).

Wymagania techniczne COBRTI „INSTAL”. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7.

Wymagania techniczne COBRTI „INSTAL”. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt 12.

PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
PN-EN 671-1:2012	Stałe urządzenia gaśnicze -- Hydranty wewnętrzne -- Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzem półsztywnym
PN-EN 671-2:2012	Stałe urządzenia gaśnicze -- Hydranty wewnętrzne -- Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzem płasko składanym
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 806-2:2005	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 2: Projektowanie
PN-EN 806-3:2006	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 3: Wymiarowanie przewodów -- Metody uproszczone

PN-EN 806-4:2010	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 4: Instalacja
PN-EN 806-5:2012	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 5: Działanie i konserwacja
PN-M-75002:2012	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania i badania
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 3: Przewody deszczowe – Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN 12056-4:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część : Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
PN-EN 12050-1:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
PN-EN 12050-2:2015-04	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii
PN-EN 12050-3:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 3: Przepompownie ścieków dla ograniczonego zakresu zastosowania
PN-EN 12050-4:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami