

---

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

<b>1. DANE OGÓLNE</b>	<b>4</b>
<b>2. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ</b>	<b>4</b>
2.1 PRZEWODY	4
2.2 ARMATURA	5
2.3 IZOLACJA TERMICZNA	5
2.4 PRÓBY I ODBIORY	5
2.5 ZAPOTRZEBOWANIE WODY	5
2.6 PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY	5
2.7 DOPROWADZENIE WODY DO BUDYNKU	5
2.8 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA WODY	6
2.9 NAWILŻANIE POWIETRZA W CENTRALACH KLIMATYZACYJNYCH	7
<b>3. INSTALACJA WODY NA CELE PPOŻ</b>	<b>8</b>
3.1 PRZEWODY	8
3.2 IZOLACJA	8
3.3 ZAPOTRZEBOWANIE WODY	8
3.4 HYDRANTY	8
3.5 PRÓBY I ODBIORY	8
3.6 PŁUKANIE I DEZYFEKCJA PRZEWODU	9
<b>4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ</b>	<b>9</b>
4.1 PRZEWODY	9
4.2 PRÓBY I ODBIORY	9
4.3 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SOCJALNO-BYTOWYCH	9
4.4 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ	10
4.5. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ	10
<b>5. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ</b>	<b>14</b>
5.1 PRZEWODY:	14
5.2 PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ	14
<b>6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>	<b>14</b>
6.1 PRZEWODY	14
6.2 GRZEJNIKI	15
6.3 NAGRZEWNICE W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH	15
6.4 ARMATURA	15
6.4 ŹRÓDŁO CIEPŁA	15
6.5 IZOLACJA TERMICZNA	15
6.6 PRÓBY I ODBIORY	15
	1

---

<b>6.7 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA GRZEWczego</b>	<b>16</b>
6.8 Technologia sieci ciepłowniczej	16
6.9. Przewody i kształtki	16
6.10. Instalacja alarmowa wykrywania nieszczelności	16
6.11. Zabezpieczenie przed korozją	17
6.12. Izolacja termiczna	17
6.13. Wytyczne realizacji	17
6.14. Roboty montażowe i próba szczelności	18
6.15. Roboty ziemne – zasypywanie wykopów	20
6.16. Rozruch sieci	21
6.17. Roboty zakończeniowe	21
<b>7. WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	<b>21</b>
7.1 ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	22
7.2 PRZEWODY WENTYLACYJNE	25
7.3. IZOLACJA TERMICZNA	25
7.4 DOBÓR URZĄDZEŃ	25
<b>8. CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ</b>	<b>30</b>
8.1 PRZEWODY	30
8.2 ARMATURA	30
8.3 IZOLACJA TERMICZNA	30
8.4 PRÓBY I ODBIORY	30
8.5 REGULACJA	31
8.6 DOBÓR URZĄDZEŃ	31
<b>9. ZASILANIE CHŁODNIC W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH</b>	<b>31</b>
9.1 PRZEWODY	31
9.2 ARMATURA	31
9.3 IZOLACJA TERMICZNA	31
9.4 PRÓBY I ODBIORY	31
9.5 REGULACJA	31
<b>10. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>	<b>31</b>
10.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC ELEKTRYCZNĄ:	31
10.2 PARAMETRY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH W BUDYNKU:	33
<b>11. UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>33</b>
11.1 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	33
11.2 WYTYCZNE BHP	33
11.3 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI	33
11.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	33
11.5 INSTALACJA WENTYLACJI	34

<b>12. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b>	<b>34</b>
12.1 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI	34
12.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	34
12.3 ROZDZIELACZ ZA WYMIENNIKIEM	34
12.4 INSTALACJA NAWILŻANIA POWIETRZA	35
12.5 INSTALACJA KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ	35
12.6 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI PRECYZYJNEJ	36
12.7 INSTALACJA WODY LODOWEJ	36
12.8 INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC	36
12.9 INSTALACJA PRZYŁĄCZA WODY	36
12.10. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ:	37
12.11. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ:	37
12.12. PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE:	38
<b>13. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW</b>	<b>38</b>
13.1 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WODY I KANALIZACJI	38
13.2 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – ZESTAWIENIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA	38
13.3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WENTYLACJI	38
13.4 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WODY LODOWEJ	38
13.5 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC	38

Rysunki:

PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych, 1:250

IS-1 rzut parteru, 1:100, instalacja wody i kanalizacji

IS-2 rzut piętra 1, 1:100, instalacja wody i kanalizacji

IS-3 rzut piętra 2, 1:100, instalacja wody i kanalizacji

IS-4 rzut piętra 3, 1:100, instalacja wody i kanalizacji

IS-5 rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej

IS-6 rzut parteru, 1:100, instalacja centralnego ogrzewania

IS-7 rzut piętra 1, 1:100, instalacja centralnego ogrzewania

IS-8 rzut piętra 2, 1:100, instalacja centralnego ogrzewania

IS-9 rzut piętra 3, 1:100, instalacja centralnego ogrzewania

IS-10 rzut parteru, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji

IS-11 rzut piętra 1, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji

IS-12 rzut piętra 2, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji

IS-13 rzut piętra 3, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji

IS-14 rzut dachu, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji

IS-15A rzut piętra 3, 1:100, instalacja wody lodowej

IS-15 przekroje wyjść przewodów z central wentylacyjnych w wentylatorowni, 1:100

IS-16 przekrój wejścia przewodów wentylacji do szachtu w wentylatorowni, 1:100

IS-17 rzut parteru, 1:100, schemat jednostek wewnętrznych systemu VRV

IS-18 rzut piętra 1, 1:100, schemat jednostek wewnętrznych systemu VRV

IS-19 rzut piętra 2, 1:100, schemat jednostek wewnętrznych systemu VRV

IS-20 rzut piętra 3, 1:100, schemat jednostek zewnętrznych systemu VRV

IS-21 schemat elektryczny RXYQ22T

IS-22 schemat instalacji RXYQ22T

IS-23 sterowanie RXYQ22T – schemat elektryczny

**IS-24 profil podłużny wodociągu, 1:100/1:100**  
**IS-25 profil podłużny kanalizacji sanitarnej, 1:100/1:100**  
**IS-26 profil podłużny kanalizacji deszczowej cz. 1, 1:100/1:100**  
**IS-27 profil podłużny kanalizacji deszczowej cz. 2, 1:100/1:100**  
**IS-28 profil podłużny ciepłociągu, 1:100/1:100**  
**IS-29 rysunki typowe studzienek kanalizacyjnych z tworzywa**  
**IS-30 rysunek typowy betonowej studzienki kanalizacyjnej**  
**IS-31 schemat ciepłociągu**  
**IS-32 schemat sieci sanitarnych, 1:250**  
**IS-33 przekroje poprzeczne ciepłociągu**  
**Rysunek typowy wpustu ulicznego**  
**Schemat nr 1 – podłączenie nagrzewnicy w centralach wentylacyjnych**  
**Schemat nr 2 – podłączenie chłodnicy w centralach wentylacyjnych**  
**Schemat nr 3 – podłączenie nawilżacza parowego**  
**Schemat nr 4 – podłączenie agregatu wody lodowej**  
**Schemat nr 5 – schemat podłączenia do rozdzielacza centralnego ogrzewania**

## **1. DANE OGÓLNE**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla rozbudowy Ośrodka Onkologicznego Szpitala Specjalistycznego w Nowym Sączu. Budynek posiada cztery kondygnacje – parter oraz trzy piętra.

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy dla rozbudowywanej części budynku w zakresie wewnętrznej instalacji wody, kanalizacji, doprowadzenie wody do hydrantów wewnętrznych na cele przeciwpożarowe w obrębie projektowanej rozbudowy, instalację centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji pomieszczeń.

Projektowany rozbudowywany budynek będzie usytuowany na trasie prowadzenia sieci ciepłowniczej, wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej do budynku A przyległego do projektowanego budynku, dlatego w zakresie niniejszego opracowania planuje się wykonać przebudowę wodociągu, ciepłociągu oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Przebudowane przyłącza wody i sieci ciepłej należy wprowadzić do projektowanego tunelu technologicznego, który będzie zlokalizowany pod poziomem parteru rozbudowywanego budynku. Wejście sieci ciepłej i wodociągowej do budynku A przyległego do projektowanego znajduje się na poziomie piwnic, do pomieszczenia technicznego.

Woda zimna, ciepła i cyrkulacyjna będzie doprowadzona z sąsiedniego budynku A.

Woda hydrantowa będzie doprowadzona z budynku A, gdzie następuje rozdział wody zimnej na wodę socjalną i hydrantową.

W zakresie zewnętrznej kanalizacji sanitarnej, wodociągowej i sieci ciepłowniczej przewidziano przebudowę sieci ze względu na rozbudowę budynku zgodnie z załączonym planem zagospodarowania.

Wszystkie sieci prowadzone w obrysie nowoprojektowanego budynku należy zdemontować i wykonać przekładkę wg niniejszego projektu.

## **2. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ**

### **2.1 PRZEWODY**

Instalację wody zimnej oraz ciepłej projektuje się z rur polipropylenowych wielowarstwowych. Przewody wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji należy rozprowadzić z budynku przyległego na poziomie parteru, pod stropem do pionów. Przewody będą mocowane na wspornikach instalacyjnych poprzez uchwyty montażowe przy uwzględnieniu montażu podpór stałych i przesuwnych dla systemu rur PP. Podejścia pod przybory należy wykonać w bruzdach ściennych. Na podejściach zamontować zawory odcinające naścienne. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Na piętrach przewody prowadzić pod stropem w obudowie karton-gips. Podejścia do poszczególnych przyborów wykonać w bruzdach ściennych.

**2.2 ARMATURA**

Przed każdym przybozem zaleca się zamontować zawór odcinający, kulowy, naścienny. Przed miską ustępową należy zamontować zawór odcinający naścienny. Pod każdym pionem zamontować zawory odcinające.

**2.3 IZOLACJA TERMICZNA**

W celu zmniejszenia strat ciepła przewody wody ciepłej należy zaizolować otuliną z kauczuku PU o współczynniku 0,035W/mK. Przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną PU o współczynniku 0,035W/mK w celu zabezpieczenia przewodów przed wykropleniem wilgoci. Poszczególne grubości izolacji rur należy przyjąć zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem. Przewody układane w brzdach należy prowadzić w peszlach ochronnych.

**2.4 PRÓBY I ODBIORY**

Po zamontowaniu przewodów i armatury, instalacje należy poddać płukaniu, próbie szczelności, próbie ciśnieniowej i dezynfekcji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”. Instalacje wodociagową zaprojektowano w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu”.

**2.5 ZAPOTRZEBOWANIE WODY**

Zapotrzebowanie wody zimnej wyznaczono zgodnie z PN-92/B-01706 „Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu”.

Wypożyczenie budynku w punkty czerpalne:

- 48x umywalka	$q = 48 \times 0,07 = 3,36 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 20 x płuczka zbiornikowa	$q = 20 \times 0,13 = 2,6 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 11 x zmywak	$q = 11 \times 0,07 = 0,77 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 10 x natrysk	$q = 10 \times 0,15 = 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x pisuar	$q = 1 \times 0,3 = 0,3 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 6 x zawór czerpalny (w.z.)	$q = 6 \times 0,07 = 0,42 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x zawór czerpalny (w.c.)	$q = 1 \times 0,07 = 0,07 \text{ dm}^3/\text{s}$

---


$$\Sigma q_{n_{w.z.}} = 8,95 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy zimnej wody dla budynku wyznaczono ze wzoru:

$$q = 0,698 (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 = 0,698 (8,95)^{0,5} - 0,12 = 1,97 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody dla budynku wyznaczono ze wzoru:

$$q = 0,698 (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 = 0,698 (1,55)^{0,5} - 0,12 = 1,55 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Woda na cele pożarowe dla projektowanej części budynku:

Dla projektowanej części budynku przewiduje się jednoczesny pobór z dwóch hydrantów DN25

Pobór wody na cele przeciwpożarowe wynosi:  $2 \times 1 \text{ dm}^3/\text{s}$

**2.6 PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY**

Ciepła woda dla projektowanego budynku będzie poprowadzona z przyległego budynku A. Ciepła woda w budynku A jest przygotowywana w pojemnościowych podgrzewaczach wody w pomieszczeniu technicznym w piwnicy.

Źródłem mocy grzewczej do przygotowania ciepłej wody użytkowej jest sieć ciepłownicza zasilana w wodę grzewczą z istniejącej kotłowni szpitalnej gazowo-olejowej.

**2.7 DOPROWADZENIE WODY DO BUDYNKU**

Budynek położony jest na uzbrojonym terenie, źródłem wody jest istniejące przyłącze wody przylegającego budynku A.

## **2.8 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA WODY**

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się przebudowę przyłącza wody do budynku z uwagi na kolizję istniejącego przyłącza z nowoprojektowanym, dobudowywanym budynkiem. Przekładka wykonana będzie z zachowaniem istniejącej średnicy. Przyłącze wprowadzone zostanie do tunelu technologicznego przygotowanego na potrzeby prowadzenia m.in. przyłącza wody. Trasę wodociągu pokazano na rysunku PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych. Plan przyłącza przedstawiono na zbiorczej planszy sieci sanitarnych.

### **Źródło wody**

Dla zaopatrzenia budynków w wodę zaprojektowano przebudowę przyłącza wody. Obecne przyłącze wody o średnicy PE100 SDR17 125x7,4 biegnie wzdłuż skarpy, aż do budynku A. Z uwagi na rozbudowę budynku należy wykonać odbicie wodociągu, wprowadzenie do tunelu technologicznego, a następnie połączenie przyłącza z istniejącą instalacją w budynku A.

### **Opis przyłącza. Prowadzenie przewodów**

Przyłącze wodociągowe do budynków prowadzone będzie krótkim odcinkiem w terenie zielonym (trawnik), w chodniku i dalej w tunelu technologicznym. Przewody należy prowadzić w izolacji oraz w obudowie ppoż. ponieważ z przyłącza zasilane będą również hydranty. Jako materiał zastosowano rury ciśnieniowe do wody pitnej systemu PE100 SDR17 o średnicy  $\varnothing 125 \times 7,4$  mm.

Przejścia wodociągu przez ściany budynków (tunel, budynek A) wykonać z zastosowaniem systemowych przejść wodo- i gazoszczelnych posiadających aprobatę techniczną ITB - np. przejścia uszczelniające typu WGC „Integra” Gliwice.

### **Technologia wykonania**

#### **Materiał**

Wodociąg należy wykonać z następujących materiałów:

- przewody z rur trójwarstwowych PE100 SDR17 średnicy  $\varnothing 125 \times 7,4$  mm PAS 1075

Ułożenie przewodów

Zgodnie zabudowanymi aktualnie sieciami wodociąg zaprojektowano z rur z PE 100 szeregu SDR 17 zgrzewanych doczołowo oraz elektrooporowo (średnica 120 PE) z zastosowaniem kształtek systemowych. Rury zgrzewać wg parametrów podanych w instrukcji producenta.

Przewody układać na podsypce piaskowej o grubości min. 20 cm. Wymagana obsypka przewodów min. 20cm. W celu zabezpieczenia wodociągu przed uderzeniami hydraulicznymi na załomach przewodów w wodociągowych dn 125 mm należy zabudować bloki oporowe z lanego betonu C 30/37 lub prefabrykowane. W celu zabezpieczenia wodociągu przed tarciami o beton, należy między blokiem oporowym a rurą wodociągową założyć gumę lub 2 warstwy grubej folii polietylenowej. Niedopuszczalne jest opieranie rur PE bezpośrednio na powierzchni betonowej. Nad przewodem wodociągowym na wys. 30 cm od górnej jego krawędzi ułożyć taśmę sygnalizacyjną PVC o szer. 20 cm wyposażoną we wkładkę metalizowaną. Przewody prowadzić na głębokości i ze spadkami zgodnie z profilem. Średnia wys. przykrycia przewodów - 1,5m.

#### **Roboty ziemne**

Trasę wodociągu należy geodezyjnie wyznaczyć. Ustalić stałe punkty wysokościowe reperów niwelacji państwowej, ustalić oś wykopu, zmiany kierunków i punkty uzbrojenia. Głębokość wykopu przyjąć o około 0,2 m większą od głębokości posadowienia rur. Szerokość dna wykopu przyjąć wg zasady: średnica rury  $+2 \times d$ ; gdzie  $d=0,3$  m. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy prowadzić ręcznie. Roboty ziemne poprzedzić ręcznymi przekopami kontrolnymi celem zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego. Przekopy kontrolne należy wykonać pod nadzorem przedstawicieli właścicieli uzbrojenia. Wykopy dla ułożenia odcinków wodociągu wykonywać jako liniowe, wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem

należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z wymogami użytkowników. W razie potrzeby w trakcie wykonywania prac budowlanych przewody podwiesić w sposób zabezpieczający ich prawidłową eksploatację. Ściany pionowe wszystkich wykopów należy umocnić wypraskami. Należy przewidzieć wykonanie pomostów dla pieszych, ewentualnie przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Dno wykopów należy dokładnie oczyścić z kamieni, wyprofilować zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20cm. W przypadku, gdy odkryte wykopem podłoże gruntowe stanowić będzie warstwę słabonośną należy zastosować wzmocnienie podłoża. W razie potrzeby należy zastosować wymianę gruntu. Wzmocnienie podłoża może stanowić warstwa żwirowa o grubości 30 cm (po zagęszczeniu). Dodatkowo zaleca się ułożenie podsypki na geowłókninie. Po montażu, przewody zasypywać w następujących etapach: wykonanie warstwy ochronnej rurociągu (obsypka) z wyłączeniem odcinków połączeń rur po próbie szczelności rurociągu, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, zasyp wykopu do powierzchni terenu. Zagęszczanie warstwy ochronnej powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 wysokości przewodu. Zagęszczanie należy doprowadzić do wartości około 95% Proctora (w przypadku projektowanej nawierzchni utwardzonej - 98%). Wykonaną sieć na wysokości 30 cm nad przewodami oznakować taśmą z PVC z wkładką metalizowaną, szerokości 20 cm, koloru niebieskiego. Końce taśmy wyprowadzić do skrzynek montowanej armatury. Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem wodociągu należy wykonać oznakowanie zamontowanej armatury poprzez zawieszenie tabliczek orientacyjnych zgodnie z wymaganiami normy PN-62/B-09700.

W przypadku pojawienia się wody gruntowej oraz w czasie opadów atmosferycznych należy zapewnić ciągłe odwodnienie wykopów.

#### Próby szczelności

Przed zasypaniem wykonanego odcinka wodociągu należy przeprowadzić próbę jego szczelności wg obowiązujących przepisów branżowych. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza zgrzewane i skręcane badanego odcinka wodociągu. Ciśnienie próbne wynosi 1,5 p roboczego lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Próby należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805 załącznik A.27 z grudnia 2002 oraz Ap1:2006.

#### Płukanie i dezynfekcja

Po pozytywnej próbie szczelności i odbiorach należy przeprowadzić płukanie przewodu czystą wodą (min. 1,5 m/s) w czasie co najmniej jednej godziny do uzyskania całkowitej przezroczystości wypływającej wody. Dezynfekcję rurociągów przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po upływie 24 godzin, należy przepłukać wodociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Przepłukane przewody należy poddać dezynfekcji pod kontrolą przedstawiciela nadzoru sanitarnego. Po upływie 24 h należy rurociąg ponownie przepłukać czystą wodą do zaniku zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania, należy pobrać próbkę do badań laboratoryjnych. Włączenie wodociągu do sieci może nastąpić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań. Płukanie i dezynfekcję należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805 punkt 12, z grudnia 2002.

## **2.9 NAWILŻANIE POWIETRZA W CENTRALACH KLIMATYZACYJNYCH**

Na potrzeby klimatyzacji pomieszczeń wysokiej klasy czystości należy zabudować przy centralach wentylacyjnych nawilżacze powietrza. Lokalizację nawilżacza dostosować do układu urządzeń w wentylatorowni, tak aby przewód parowy wprowadzony do kanału był jak najkrótszy.

Nawilżacze pracować będą na wodzie wodociągowej, nieuzdatnionej. W tym celu przewidziano dwa piony zimnej wody o średnicy fi 16, do maszynowni wentylacyjnej znajdującej się na ostatniej kondygnacji. Przed nawilżaczami należy przewidzieć filtry wody.

### **3. INSTALACJA WODY NA CELE PPOŻ**

Wodę hydrantową w budynku należy rozprowadzić z istniejącego przyłącza wody znajdującego się w przyległym budynku A. Przyłącze jest zlokalizowane na poziomie piwnic w pomieszczeniu technicznym. Na głównym odcinku wody odbywa się rozdział wody na cele socjalno-bytowe oraz przeciwpożarowe.

Za rozdziałem wody na cele socjalno-bytowe i przeciwpożarowe na wodzie socjalno-bytowej znajduje się zawór kulowy z elektryczną głowicą samozamykającą sprzężoną z instalacją sygnalizacji pożaru – w chwili wybuchu pożaru zostanie podany sygnał elektryczny do głowicy i nastąpi zamknięcie zaworu, nie dopuszczając tym samym do niekontrolowanego spadku ciśnienia w instalacji wody hydrantowej.

Na odcinku wody na cele przeciwpożarowe, zamontowany jest obecnie zawór antyskażeniowy typu EA.

#### **3.1 PRZEWODY**

Instalację wody do celów przeciwpożarowych należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem PN - 74/H-74200 łączonych przy użyciu typowych łączników gwintowanych lub z rur stalowych ze stali nierdzewnej, cienkościennych typu Inox, łączonych za pomocą kształtek zaciskowych typu "press", posiadających dopuszczenie do stosowania w instalacjach ppoż.

Instalację wody pożarowej należy połączyć z płuczką zbiornikową w węźle sanitarnym na 3 piętrze - pom. 3.6, dla zachowania przepływu wody. Zgodnie z wytycznymi Rzecznawcy do spraw ppoż. dopuszcza się przyłączanie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przyborów sanitarnych, pod warunkiem, że w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to niekontrolowanego wypływu wody z instalacji. W związku z powyższym podłączenie instalacji hydrantowej do instalacji wody bytowej należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić uszkodzenie instalacji.

#### **3.2 IZOLACJA**

Przewody rozprowadzające wodę na cele przeciwpożarowe należy zaizolować celem uniknięcia wykroplenia wilgoci, zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem. Przewody w brzdach powinny być prowadzone w peszlu ochronnym. Grubości izolacji podano w zestawieniu materiałów.

#### **3.3 ZAPOTRZEBOWANIE WODY**

Wymagane parametry to wydajność 2,0 dm<sup>3</sup>/s, przy ciśnieniu 0,2 MPa, dla jednocześnie działających dwóch hydrantów.

#### **3.4 HYDRANTY**

Hydranty z wyposażeniem umieszczone będą w szafkach wnękowych. Z uwagi na wymagany zasięg należy zastosować hydranty z węzami o długości 30 m (posiadające wymagane atesty). Zaproponowano hydranty wewnętrzne typ HW-25W-KP-30 z miejscem na gaśnicę w układzie pionowym. Szafki hydrantowe z atestem o wymiarach 970x700x250mm (wys. x szer. x gł.) z pełnym wyposażeniem tj. zawór hydrantowy DN25, wąż półsztywny o długości 30 m, prądownica. Hydranty należy montować wnękowo na wysokości 1,35 m nad powierzchnią podłogi licząc do zaworu hydrantowego. Hydranty będą spełniać wymagania Polskich Norm, dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich. Zastosować hydranty posiadające świadectwa dopuszczenia CNBOP. Zasięg hydrantów w poziomie obejmować będzie całą powierzchnię chronionej strefy pożarowej z uwzględnieniem długości odcinka węża hydrantowego i efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych. Dla hydrantów HW-25 (z węzami długości 30 m) przyjęto zasięg 33 m. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy będzie wynosić 1,0 dm<sup>3</sup>/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego będzie zapewniać wymienioną wydajność z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, i nie będzie niższe niż 0,2 MPa. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa będzie zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych.

#### **3.5 PRÓBY I ODBIORY**

po zamontowaniu przewodów i armatury, instalację należy poddać płukaniu, próbie szczelności, próbie ciśnieniowej i dezynfekcji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”. Instalację należy poddać 3-stopniowej próbie ciśnieniowej - wstępnej, głównej i końcowej. Ciśnienie próbne wynosi 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Instalację należy przepłukać. Instalacja wody socjalno-bytowej wg stanu istniejącego – poza zakresem.



**3.6 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA PRZEWODU**

wykonywane są po próbie szczelności. Płukanie wykonuje się czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50mgCl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, przy czasie kontaktu wynoszącym 24godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić 10mgCl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po przeprowadzeniu dezynfekcji, przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Następnie powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej.

**4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone będą do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez nowo zaprojektowane przykanaliki, do studni zewnętrznych. Przykanaliki w części zewnętrznej dobrano o średnicy PVC-U 160. Wszystkie podłączenia z pionów oraz wpustów wewnętrznych połączono w sieć zbiorczą, którą należy prowadzić pod posadzką, a następnie wyprowadzić na zewnątrz. Przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką przewidziano o średnicy PVC-U 160. Na przewodach prowadzonych pod posadzkami należy zabudować czyszczaki podposadzkowe, miejsca zabudowy czyszczaków wskazano na rysunku S-1.

**4.1 PRZEWODY**

projektuje się wykonanie pionów sanitarnych i podejść do przyborów z rur i kształtek typu PVC rura HT popielata. Poziomy pod posadzką parteru należy wykonać z rur i kształtek PVC-U z uszczelką, klasa S, rury do kanalizacji zewnętrznej SDR34, SN8.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić na wysokość 0,5 m ponad dach i zakończyć kominkiem wentylacyjnym. W dolnej części pionów zamontować rewizje. Czyszczaki zlokalizowane pod posadzką umieścić w obudowie z uszczelnioną pokrywą. Zawory i czyszczaki zabudować w dostępnych miejscach. Piony kanalizacyjne montować w narożach pomieszczeń - jako obudowane - lub w bruzdach ścian. Piony mocować do ścian za pomocą typowych obejm z wkładką izolacyjną. Każdy odcinek rury pionowej musi posiadać przynajmniej jedno zamocowanie stałe nieruchome przy podstawie kielicha rury lub kształtki w odległości dla pionu  $l < 2,0m$ , a dla podejścia  $l < 10d$ . W przypadku obudowy zaworów należy zapewnić do nich dostęp powietrza (obudowa ażurowa). Stosować zawory napowietrzające zgodne z PN-EN 12380 w klasie A1, możliwe do montażu poniżej poziomu zalewania przyborów. Poziome przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem zapewniającym przepływ ścieków. Minimalny spadek podejść do przyborów 2%. Podejścia do przyborów w sanitariatach montować w przestrzeniach montażowych stelaży instalacyjnych lub bruzdach ściennych. Wszystkie urządzenia wyposażać w syfony odpływowe.

**4.2 PRÓBY I ODBIORY**

badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe (poziome) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

**4.3 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SOCJALNO-BYTOWYCH**

wyposażenie budynku w punkty odprowadzenia ścieków do studzienki ks9:

- 46 x umywalka	AWs = 46 x 0,50 = 23,0 dm <sup>3</sup> /s
- 19 x płuczka zbiornikowa	AWs = 19 x 2,00 = 38,0 dm <sup>3</sup> /s
- 11 x zmywak	AWs = 11 x 0,8 = 8,8 dm <sup>3</sup> /s
- 9 x natrysk	AWs = 9 x 0,60 = 5,4 dm <sup>3</sup> /s
- 1 x pisuar	AWs = 1 x 0,8 = 0,8 dm <sup>3</sup> /s
- 5 x wpust podłogowy	AWs = 5 x 0,8 = 4,0 dm <sup>3</sup> /s

---


$$\Sigma AWs = 82,40 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = K \sqrt{\sum A W_s} = 0,7 \sqrt{82,4} = 6,35 \text{ dm}^3/\text{s}$$

wyposażenie budynku w punkty odprowadzenia ścieków do studzienki ks14:

- 2 x umywalka	$AW_s = 2 \times 0,50 = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x płuczka zbiornikowa	$AW_s = 1 \times 2,00 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x natrysk	$AW_s = 1 \times 0,60 = 0,60 \text{ dm}^3/\text{s}$

---


$$\Sigma AW_s = 3,60 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = K \sqrt{\sum A W_s} = 0,7 \sqrt{3,6} = 1,33 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### **4.4 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ**

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się przebudowę przyłącza kanalizacji sanitarnej z uwagi na kolizję istniejącego przyłącza z nowoprojektowanym, dobudowywanym budynkiem. Przekładka wykonana będzie z zachowaniem istniejących średnic kanalizacji sanitarnej. Przyłącze prowadzone zostanie wokół projektowanego budynku. Trasę kanalizacji pokazano na rysunku PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych. Włączenie nowoprojektowanego budynku nastąpi do nowych studni, na przekładanym odcinku. Warunki wykonania jak poniżej.

#### **4.5. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

Na potrzeby odprowadzenia ścieków z budynku zaprojektowano dwa przykanaliki wychodzące z budynku. Przykanaliki kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC-U litych w całej strukturze, klasy SDR34, z wydłużonym kielichem o średnicy  $\varnothing 160 \times 4,7$  – od budynku do projektowanych studni, opisanych jako ks14 i ks9.

Wyjścia kanalizacji przewidziano na dwie różne strony budynku.

Typowe ścieki bytowe doprowadzane będą wyjściem ks12b do ks14.

Do studzienki ks14 (ewentualnie można zabudować jako zbiornik bezodpływowy) są wpięte piony K6.1 i K7.1, które obsługują pom. 1.13 i 1.8 na pierwszym piętrze (medycyna nuklearna).

Pion K6.1 obsługuje pom. 1.13 WC PACJENTÓW przy poczekalni pacjentów.

Pion K7.1 obsługuje pom. 1.8 W. SANITARNY przy pracowni gorącej.

Do projektowanej i przebudowywanej sieci kanalizacji sanitarnej należy podłączyć istniejący budynek sąsiedni, wyjście ks15b oraz studnię ks4i.

### **Technologia wykonania**

#### **Materiał**

Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur do kanalizacji zewnętrznej, kielichowych PVC-U klasy „S” SDR 34, SN 8 z wydłużonym kielichem ze ścianką litą (zgodne z PN-EN 1401; 1999). Łączenie rur wykonywać przy pomocy uszczeltek gumowych typu Lite. Średnice przewodów – DN 160-315 mm.

Jako studzienki kanalizacyjne zaprojektowano:

- studnie wjazdowe z prefabrykatów żelbetowych wg PN-EN 1917: 2004 o średnicy  $\varnothing 1000-1200$  mm. Studnię  $\varnothing 1200$  zaprojektowano na wyjściu przykanalika kanalizacji sanitarnej ks13b – wyjście ścieków z pracowni medycyny nuklearnej. Opcjonalnie studnię można traktować jako zbiornik bezodpływowy, opróżniany przez firmę specjalistyczną.

#### **Ułożenie przewodów**

Układanie rur na dnie wykopu przeprowadzić należy na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanałowej. Układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej  $+5^\circ\text{C}$ . Przewody układać na podsypce piaskowej o grubości minimum 20 cm i obsypać warstwą piasku grubości 20 cm ponad wierzch przewodu. Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi (studzienki rewizyjne) od rzędnych niższych do wyższych. Rura wymaga podbicia na całej

długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dolki montażowe o głębokości ~10 cm, umożliwiające wykonanie złącza kielichowego. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim korkiem. Ułożony odcinek rury kanałowej - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić do 20 cm ponad wierzch rury). Obsypkę ochronną wykonuje się z pominięciem złączy kielichowych. Po próbie szczelności danego odcinka kanału wykonać obsypkę złącz. Ewentualną warstwę izolacji oddzielić od rury przewodowej folią (np. PE). W miejscach przejść przewodu przyłącza przez ścianę piwniczną założyć rurę ochronną z uszczelnieniem elastycznym, wodo- i gazoszczelnym. Średnice i spadki przewodów podano na rysunkach profili.

Połączenie rur ze studzienkami z prefabrykatów betonowymi wykonać za pomocą systemowych przejść szczelnych. Przejście szczelne kończące wejście rurociągu do studzienki przed osadzeniem w ścianie należy od strony zewnętrznej pokryć lepikiem rozpuszczalnym na gorąco, a następnie opiaskować (na niewyschniętej powierzchni lepiku) w celu uzyskania właściwej przyczepności do betonu. Następnie przejście wraz z uszczelką gumową umieścić na zakończeniu rurociągu i osadzić całość w ścianie przegrody. Odcinki przewodów, na których warstwa przykrycia gruntem jest mniejsza od 1,4m należy po obsypaniu piaskiem bezwzględnie ocieplić np. keramzytem, pianką PU odporną na zawilgocenie lub wykonać z przewodów kanalizacyjnych z prefabrykowaną otuliną izolacyjną.

### **Studnie rewizyjne**

Do wykonania studni wjazdowych należy stosować prefabrykaty żelbetowe o średnicy  $\varnothing 1000-1200$  mm w wersji typu „U” - łączonych za pomocą uszczelki. Studnię wykonać z następujących elementów:

- podstawa studni - prefabrykowany element monolityczny, z betonu klasy minimum C35/45 z zamkiem na uszczelkę oraz gotowymi kształtkami przyłącznymi (szczelnymi) lub otworami na podłączenie przewodów (wówczas otwory na rurociągi należy wyposażyć w przejścia szczelne systemowe - rurowe); podstawa studni musi być wyposażona w fabrycznie osadzone stopnie żłazowe; można stosować prefabrykaty z wyprofilowaną kinetą i spocznikiem lub wykonać kinetę i spocznik na budowie.
- prefabrykowane kręgi typu „U” łączone na uszczelki elastomerowe; kręgi wyposażone są w fabrycznie montowane stopnie żłazowe;
- żelbetowa prefabrykowana płyta przykrywowa studni;
- pierścień wyrównawczy (dystansowy) - służący do wyrównania wysokości studzienki do projektowanej rzędnej pokrywy wjazdu
- wjazd żeliwny  $\varnothing 600$  D400 lub B125 (dostosować do rodzaju terenu)
- ściany studzienek kanalizacyjnych należy zaizolować przez podwójne malowanie Abizolem lub Bitozolem.

### **Montaż studzienek**

W przypadku posadawiania studzienek na gruntach spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwałym i twaroplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 30 cm, a usunięty grunt spoisty zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczalnym piaskiem. Nie należy dopuszczać do przegłębiania wykopu. Jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie.

Posadawianie studzienek na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne) wymaga wzmocnienia podłoża. Należy zastosować następujące rozwiązanie:

- częściową lub całkowitą wymianę gruntu słabego - słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$ ), który należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0.98; w przypadku częściowej wymiany gruntów zaleca się oddzielenie gruntu rodzimego od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geotkaniny; grunt powinien być formowany warstwami grubości 0,3 m odpowiednio zagęszczonymi;
- studzienkę posadowić na żelbetowej płycie fundamentowej zmniejszającej naciski na słabe podłoże gruntowe.

Studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur (o dług. ~0,5m). Studzienka powinna być obsypana dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0,95.

Pod studnię z tworzywa przygotować podsypkę piaskową o grubości zależnej od rodzaju podłoża i poziomu wód gruntowych – zgodnie z „Instrukcją stosowania systemów PE w drogownictwie. Studzienki kanalizacyjne”, rozdz. III. Grubość podsypki: 30 cm dla podłoża z gliny, ilów (grunty wysadzinowe). Warstwa podsypki o gr. 5÷10cm układana bezpośrednio pod kinetą nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego. Dogęszczenie tej warstwy wykonać podczas zagęszczania gruntu otaczającego studzienkę. Kinetę posadowioną na warstwie podsypki wypoziomować. Rowek na uszczelkę dokładnie oczyścić. Zamontować uszczelkę posmarowaną środkiem poślizgowym. Karbowaną rurę trzonową należy dociąć do wymaganej wysokości studzienki.

Zastosować włazy klasy D400. Przewody dopływowe podłączać do kinet oraz z zastosowaniem wkładek „in situ” (powyżej kinety). Po ułożeniu studni wykop należy zasypać ręcznie piaskiem bez grud i kamieni co najmniej 50 cm wokół ścian na całej wysokości. Piasek zagęszczać i ubijać warstwami.

## **Roboty ziemne**

### **Wykopy**

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do studni odbiorczej i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odl. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Przyjęto wykonanie wykopów liniowych oraz obiektowych o ścianach obudowanych. Obudowa składa się z wyprasek stalowych - układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane są rozpory w postaci okrągłaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu, względnie rozpory stalowe lub żeliwne rozkręcane. Obudowanie i rozparcie ścian wykopu należy wykonywać stopniowo w miarę głębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo nieumocniona nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,40m, w gruntach średnio zwartych 0,5÷0,7m. Ostatni element obudowy powinien wystawać ponad powierzchnię terenu 0,15m. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Wykop wykonuje się jak najwięcej, z uwzględnieniem konieczności jego rozparcia, możliwości prowadzenia prac montażowych oraz właściwego wykonania zagęszczenia obsypki rurociągu.

Odspajanie gruntu w wykopie przewidziano sposobem mechanicznym w terenie nieuzbrojonym do rzędnej +20 cm względem projektowanych rzędnych dna wykopu. Pozostałą warstwę należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem podsypki. Również w rejonie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić roboty ziemne sposobem ręcznym pod nadzorem ich użytkowników.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału. Dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczającej 20 m. W przypadku, gdy podłoże w wykopie będzie słabonośne - należy zastosować wzmocnienie podłoża poprzez wymianę gruntu. Wzmocnienie podłoża może stanowić warstwa żwirowa o grubości 30 cm (po zagęszczeniu), na której należy ułożyć podsypkę. Dodatkowo zaleca się ułożenie podsypki na geowłókninie. Przystąpienie do przygotowania podłoża powinno być przeprowadzone odbiorem dna wykopu poprzez pomiar rzędnej. Wynik odbioru i zalecenia powinny być zapisane

w dzienniku budowy. Z chwilą odejścia robotników należy wykop zabezpieczyć w celu zlikwidowania niebezpieczeństwa dla osób postronnych.

Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z BN-82/8836-02. W przypadku pojawienia się wody gruntowej oraz w czasie opadów atmosferycznych należy zapewnić ciągłe odwodnienie wykopów.

### **Zasyпка przewodów**

Zasyp kanału z rur PVC przeprowadzić należy w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach. Grubość warstwy ochronnej wynosi 20 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną rury kanałowej należy wykonać z piasku sykiego drobno, średnio lub gruboziarnistego bez grud i kamieni.
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, należy wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbórką obudowy i rozpór ścian wykopu.

Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować j.n.:

- ułożyć warstwę obsypki o wysokości ~1/3 średnicy rury i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokość 5÷10 cm od spodu następnej deski, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wypełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę. Wyżej wymienione cykle należy powtarzać do osiągnięcia 20 cm ponad wierzch rury. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu, a w tym podbicie gruntu w pachach przewodu. Podbijanie należy wykonać podbijakami z drewna twardego.

Obsypkę wokół rur i zasypkę do wysokości 20 cm ponad wierzch rury należy wykonać gruntem piaszczystym. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Stopień zagęszczenia obsypki i zasypki powinien wynosić min. 95% wg zmodyfikowanej próby Proctora (w przypadku nawierzchni utwardzonej - 98%). Konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podczas zasypywania rurociągu, przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasypanie wykopu wokół studzienek wykonywać warstwami obsypki piaskowej o grubości 0,5m równomiernie na całym obwodzie studzienki. Stopień zagęszczenia obsypki i zasypki powinien wynosić 95% (wg zmodyfikowanej próby Proctora). Piasek należy dokładnie ubijać zaczynając od ścian studzienki. Zagęszczenie prowadzić tak, aby nie doprowadzić do deformacji studzienki.

### **Próby i zabezpieczenie antykorozyjne**

Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić próby szczelności przewodów i studzienek. Próby szczelności kanałów grawitacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610:2002.

Studzienki betonowe z zewnątrz zabezpieczyć izolacją przeciwwilgotnościową (powłoką wodoszczelną) - o ile jest ona wymagana przez producenta. Należy zastosować preparaty zapewniające odporność na stopień agresywności wód gruntowych XA1.

### **Zabezpieczenie skrzyżowań projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem**

#### **Skrzyżowanie z kablami elektroenergetycznymi**

Na etapie projektu nie ujawniono skrzyżowań w istniejącymi kablami energetycznymi, które nie będą usunięte. Jeśli podczas przekopów kontrolnych zostaną ujawnione inne, nie wykazane na mapie kable, należy w miejscach skrzyżowań projektowanych przewodów z kablami energetycznymi na kablach tych należy założyć rury ochronne

z tworzywa sztucznego dwudzielne typu A 160 PS Arot, o długości 3,0 m. Odległość pionowa między zewnętrzną ścianką kanalizacji, a kablem powinna być nie mniejsza niż 0,15 m.

Dokładne położenie kabli w miejscach skrzyżowań należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego).

Projektowane kable energetyczne będą zabezpieczone rurami wydanyymi w projekcie elektryki.

## **5. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Wody opadowe z powierzchni dachu odprowadzone zostaną za pomocą rynien spustowych, do nowoprojektowanych studni kanalizacji deszczowej zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Rynny i rury spustowe wydano w projekcie architektury. Rynny spustowe należy zabudować wraz z czyszczakami.

### **5.1 PRZEWODY:**

Rury spustowe z dachu wykonać z rur wg wytycznych projektu architektury. Rury spustowe z dachu wykonać z rur PVC wraz z osadnikami.

### **5.2 PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Na potrzeby nowoprojektowanego budynku przewidziano przyłącza odprowadzające wody deszczowe z rynien oraz ulicznych wpustów deszczowych. Instalację prowadzoną w gruncie należy wykonać z rur PVC-U z wydłużonym kielichem, na założach przewiduje się studnie rewizyjne o średnicach od 600-1000mm. Średnice przewodów – DN 160-315 mm. Wody deszczowe odprowadzone będą do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej poprzez istniejącą studnię istniejącą w okolicy projektowanej zabudowy kd11i. Przyłącze prowadzone zostanie wokół projektowanego budynku. W zakresie niemniejszej inwestycji należy wykorzystać istniejące wpusty deszczowe, zgodnie z informacjami zawartymi w projekcie drogowym. Do nowoprojektowanej sieci przewodów deszczowych należy przełączyć istniejące przyłącze kanalizacji deszczowej sąsiedniego budynku – studnie kd9i. Włączenie wykonać do istniejącej studni kd11i.

Trasę kanalizacji deszczowej pokazano na rysunku PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych.

### **Technologia wykonania**

Wg opisu w punkcie 4.5

## **6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Czynnik grzewczy do budynku zostanie rozprowadzony z istniejącego węzła instalacji c.o. zlokalizowanym w piwnicy przyległego budynku A. Do istniejącego rozdzielacza należy przewidzieć 2 dodatkowe odejścia wyposażone w niezbędny układ regulacyjno-pompowy. Instalację podzielono na następujące obiegi:

- obieg zasilania grzejników płytowych w pomieszczeniach
- obieg zasilania nagrzewnic wodnych na potrzeby wentylacji pomieszczeń - centrale wentylacyjne zlokalizowane w wentylatorowni na ostatniej kondygnacji, na dachu oraz w szatni personelu.

Parametry czynnika grzewczego kierowane na instalację: 80/60stC.

Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana na bazie grzejników płytowych stalowych w wykonaniu higienicznym. Wymagane temperatury dla poszczególnych pomieszczeń podano na rzutach instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **6.1 PRZEWODY**

przewody centralnego ogrzewania poprowadzone zostaną do poszczególnych grzejników w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz w bruzdach ściennych. Instalację wykonać z rur i kształtek z polietylenu sieciowanego, warstwowego z przekładką aluminiową łączonych zaciskowo. Zastosowane przewody z polietylenu sieciowanego z przekładką aluminiową nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Do połączeń z grzejnikami stosować typowe kształtki systemu. Przewody należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych. Całość instalacji mocować za pomocą obejm z tworzywa. Podejścia do pionów wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych. Podejścia do grzejników wykonać jako kątowe, od podłogi - w bruzdach ścian. W miejscach przejść przewodów przez ściany osadzić tuleje osłonowe. Przejścia przez

przegrody stanowiące granice podstref pożarowych wykonać stosując zabezpieczenia ppoż. o wymaganej odporności ogniowej. Przewody zasilające nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych wydano rur polietylenowych, wielowarstwowych.

## **6.2 GRZEJNIKI**

w budynku zaprojektowano grzejniki wodne centralnego ogrzewania stalowe. W pomieszczeniach wydano grzejniki w wykonaniu higienicznym. Grzejniki zaprojektowano jako dolnozasilane, zintegrowane z zaworem termostatycznym oraz automatycznym odpowietrzeniem, grzejniki łazienkowe oraz grzejniki bocznoszasilane. Wszystkie grzejniki wydano w wykonaniu higienicznym.

## **6.3 NAGRZEWNICE W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH**

W centralach wentylacyjnych wydano nagrzewnice wodne zasilane z istniejącego węzła instalacji c.o. znajdującego się w piwnicy w pomieszczeniu technicznym budynku A. Nagrzewnice wyposażono w układy krótkich obiegów z pompami oraz zaworami trójdrogowymi. Nagrzewnice należy podłączyć zgodnie z załączonym schematem, pt. schemat podłączenia nagrzewnicy.

## **6.4 ARMATURA**

Przy grzejnikach zaprojektowano głowice termostyczne. Do każdego grzejnika przewidziano zestaw przyłączeniowy, umożliwiający odcięcie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całego układu. Instalację należy odpowietrzyć w najwyższym punkcie. Regulację instalacji grzejnikowej należy wykonać za pomocą regulatorów różnicy ciśnień na głównych rozgałęzieniach instalacji na parterze. Na parterze do grzejników podłączonych bezpośrednio do magistrali zastosowano do każdego grzejnika zestaw przyłączeniowy z ogranicznikiem ciśnienia RA-DV. Do grzejników łazienkowych przewidziano zawór grzejnikowy RLV. Regulację obiegu central wentylacyjnych należy wykonać za pomocą regulacyjnych zaworów równoważących AB-QM. Nagrzewnice powietrza wentylacyjnego wyposażone zostaną w układy pomiarowo-regulacyjne z pompą krótkiego obiegu.

W instalacji c.o. przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów regulacji parametrów pracy i armaturę regulacyjną:

- regulacja pogodowa czynnika grzejnego w rozdzielni na cele instalacji grzejnikowej
- stała różnica ciśnienia w poszczególnych gałęziach utrzymywana za pomocą automatycznych zaworów równoważących ASV-PV i ASV-BD
- regulacja hydrauliczna poszczególnych grzejników na zaworach termostycznych (nastawa wstępna) VK i odcinająco-nastawczych. Zawory termostyczne pozwolą na dostosowanie mocy grzewczej grzejnika do chwilowych potrzeb użytkownika i warunków zewnętrznych.

Na każdym odejściu od pionu zamontować zawory odcinające. Instalację odpowietrzyć w najwyższych punktach.

## **6.4 ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie z istniejącego węzła instalacji c.o. Do rozdzielacza należy włączyć odejście na cele zasilania grzejników oraz nagrzewnic w centralach wentylacyjnych. Odejścia należy wyposażyć w układ pompowo-regulacyjny zgodnie z załączonym schematem oraz zestawieniem materiałów.

## **6.5 IZOLACJA TERMICZNA**

w celu zmniejszenia strat ciepła przewody wody ciepłej należy zaizolować otuliną z kauczuku synt. o współczynniku 0,033W/mK. Poszczególne grubości izolacji należy przyjąć zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury oraz załączonym zestawieniem materiałów.

## **6.6 PRÓBY I ODBIORY**

Całość instalacji przed zakryciem należy poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie wynoszące: najwyższe ciśnienie robocze +2,0 bar (nie mniej niż 4 bar) oraz próbie działania i szczelności instalacji na gorąco. Próby wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" COBRTI Instal Zeszyt 6.

## **6.7 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA GRZEWczego**

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się przebudowę przyłącza czynnika grzewczego doprowadzanego z istniejącej kotłowni w innym budynku. Przebudowę należy wykonać z uwagi na kolizję istniejącego przyłącza z nowoprojektowanym, dobudowywanym budynkiem. Przekładka wykonana będzie z zachowaniem istniejących średnic i zagłębienia ciepłociągu. Przyłącze prowadzone zostanie wokół projektowanego budynku, aż do miejsca wejścia ciepłociągu do tunelu technologicznego. Trasę przebudowywanego ciepłociągu pokazano na rysunku PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych.

Źródłem mocy cieplnej jest istniejąca na terenie szpitala kotłownia wodna gazowo-olejowa. Kotły pracują w układzie kaskadowym, a ilość ciepła w sezonie grzewczym regulowana jest w sposób „pogodowy”. Temperatura wody kotłowej (ze względu na zasilanie węzłów cieplnych wyposażonych w pojemnościowe podgrzewacze wody) nie spada poniżej 60°C. Praca kotłowni wspomagana jest przez sąsiadującą z nią spalarnią odpadów – ciepło wytworzone w procesie spalania jest przekazywane do obiegu grzewczego przez wymiennik. Praca spalarni odpadów nie jest pracą ciągłą lecz okresową.

## **6.8 Technologia sieci ciepłowniczej**

Zganie z poprzednim projektem sieci cieplnej zaprojektowano sieć ciepłowniczą w technologii sztywnych preizolowanych przewodów i kształtek stalowych łączonych poprzez spawanie. Zmian kierunku prowadzenia trasy dokonywać za pomocą systemowych preizolowanych kolan. Zabezpieczenia połączeń spawanych dokonać poprzez zastosowanie zespołów złącz – nasuwek i opasek termokurczliwych oraz składników wypełniających. Zagłębienie przewodów z projektowanym spadkiem wykonywać poprzez ukierunkowanie kolan na złączach spawanych oraz ukosowanie złączy spawanych.

W strefach kompensacji stosować poduszki kompensacyjne z zespolonej kłaczkowej pianki poliuretanowej PUR. Przewody pod jezdniami i parkingami prowadzić pod Żelbetowymi płytami drogowymi odciażającym. Przejścia przez ściany fundamentowe budynków do pomieszczeń poniżej poziomu terenu wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne. Elementy preizolowane za ścianami fundamentowymi kończyć rękawami termokurczliwymi zabezpieczającymi izolację sieci przed zawilgoceniem. W budynku podłączyć się do istniejącego orurowania wraz z wykorzystaniem zamontowanej armatury zaporowej, odpowietrzającej i aparatury kontrolno-pomiarowej. Trasę sieci cieplnej pokazano na rysunku PZS1- zbiorcza plansza przyłączy sanitarnych.

## **6.9. Przewody i kształtki**

Sieć ciepłowniczą preizolowaną wykonać w technologii rur i kształtek stalowych stanowiących konstrukcję zespoloną składającą się ze stalowej czarnej rury przewodowej ze szwem wg PN-EN 10216-2, gatunek stali P235GH umieszczonej centrycznie w rurze osłonowej z twardego polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) i w izolacji cieplnej ( $\lambda = 0,027 \text{ W/m.K}$ ) ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) zappełniającej przestrzeń między rurami. Elementy składowe sieci preizolowanej zakupić u jednego Producenta w ramach jednego systemu. Rury i kształtki zakupić z wbudowaną instalacją sygnalizacyjną wykrywania zawilgocenia izolacji rur (impulsowy system wykrywania nieszczelności).

Orurowanie wewnątrz pomieszczeń technicznych wejścia sieci ciepłowniczej do budynku wykonać z rur i kształtek stalowych czarnych ze szwem wg PN-84/H-74220, gatunek stali R - 35 łączonych przez spawanie. Izolować termicznie wewnątrz pomieszczeń wszystkie projektowane przewody i kształtki otulinami termicznymi. System rur i elementów preizolowanych winien odpowiadać wymaganiom jakościowym norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488 i PN-EN 489, posiadać Aprobaty Techniczne potwierdzające przydatność wyrobów do stosowania w budownictwie oraz oznakowanie znakiem budowlanym „B” lub „CE”.

## **6.10. Instalacja alarmowa wykrywania nieszczelności**

W poprzednim etapie zastosowano kompletny impulsowy system wykrywania nieszczelności. Przy przebudowie należy wykorzystać tożsamą technologię. Zakupione elementy preizolowane muszą być wyposażone fabrycznie w przewody alarmowe impulsowego systemu wykrywania zawilgocenia izolacji. Przewody alarmowe stanowiąc będą dwa nieizolowane przewody miedziane o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do stalowej rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt 120° – umieszczone na "godz.10<sup>00</sup>" i na "godz.2<sup>00</sup>". Urządzeniem przeznaczonym do nadzorowania rurociągów ciepłowniczych będzie lokalizator (detektor) awarii sygnalizujący fakt wystąpienia uszkodzenia oraz lokalizujący miejsce jego wystąpienia. Instalację wykonać w oparciu o DTR urządzenia i konsultacje z Producentem. Instalacja powinna być wykonana przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje. Przebieg instalacji alarmowej jest zgodny z przebiegiem sieci ciepłowniczej.



### **6.11. Zabezpieczenie przed korozją**

Urządzenia i armatura montowana w pomieszczeniach technicznych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich Producentów. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych urządzeń i armatury powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy bezwzględnie usunąć po ich zmontowaniu. Rurociągi i kształtki ze stali węglowej oraz konstrukcje wsporcze muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez Wykonawcę orurowania poprzez malowanie. Przed malowaniem wszystkie powierzchnie zewnętrzne rurociągów i konstrukcji stalowych należy oczyścić mechanicznie poprzez szrotkowanie do drugiego stopnia czystości, odtłuścić przy pomocy aktywnych odolejaczy lub rozpuszczalników, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową oraz

farbą nawierzchniową. Użyte do tego celu wyroby malarskie muszą być odporne na temperaturę stałej pracy 90°C (farby termoodporne).

### **6.12. Izolacja termiczna**

Izolować termicznie wewnątrz pomieszczeń wszystkie projektowane przewody i kształtki otulinami termicznymi zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów prawa (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 201, poz. 1238). Montaż otulin na przewodach wykonać ściśle wg wytycznych Producenta zawartych w instrukcji montażowej. Izolacja powinna być w całości zabezpieczona zewnętrznie osłonami z PVC. Połączenia izolacji wykonać z użyciem systemowej taśmy PVC. Dla kolan stosować gotowe osłony z PVC. Całość wykonanej izolacji powinna być wykonana estetycznie i łatwa do utrzymania w czystości.

### **6.13. Wytyczne realizacji**

#### **Roboty przygotowawcze**

Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający ciągłość ruchu kołowego i pieszego dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz dla bieżących użytkowników dróg i chodników. Zapewnić nieprzerwane funkcjonowanie szpitala w uzgodnieniu z Dyrekcją szpitala – Wykonawca opracuje harmonogram robot i przedłoży Inwestorowi do zatwierdzenia. Roboty budowlane rozpocząć od wytyczenia i trwałego oznaczenia przebiegu sieci przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu budowlanego z uwzględnieniem projektowanego zagospodarowania terenu (jezdnie, chodniki, parkingi, tereny zielone) w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Geodeta po wytyczeniu trasy dostarczy szkic wytyczenia Kierownikowi Budowy. Po wytyczeniu trasy wykonać ręcznie rozkopy kontrolne w miejscach spodziewanych skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną, w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej oraz w miejscach wejścia sieci do budynków. Przeprowadzanie rozkopów kontrolnych i zabezpieczenia istniejącej infrastruktury podziemnej wykonywać pod nadzorem ich Właścicieli. Ustalić z Właścicielami sieci zakres i harmonogram prac montażowych, prac demontażowych i wszelkich przekładek istniejącej infrastruktury podziemnej kolidującej z przedmiotową inwestycją.

#### **Roboty ziemne – wykonanie wykopów**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W miejscach znacznej bliskości istniejącej infrastruktury podziemnej roboty ziemne wykonać ręcznie. Wykopy wykonywane mechanicznie wykonać koparkami podsiębiernymi. Z uwagi na zmienny w ciągu roku poziom wód gruntowych Wykonawca dostosuje sposób zabezpieczenia wykonanych wykopów do aktualnie występujących warunków wodno-gruntowych. W opracowaniu kosztorysowym przewidzieć umocnienie (oszalowanie) ścian wykopów pełne (szczelne) systemowe oraz przewidzieć zastosowanie systemowych rozwiązań (przykładowo igłofiltrów) do ciągłego odwadniania dna wykopu (możliwość ciągłego napływu wód gruntowych i opadowych). Wydobyty grunt powinien być wywieziony bezpośrednio na składowisko (w opracowaniu kosztorysowym przewidzieć wywóz na składowisko na odległość do 15km). Do uzupełniania wykonanych wykopów ponad zasypką piaskową (do dolnych warstw drogowych – chodników, jezdni i parkingów oraz do poziomu warstw humusu – tereny zielone) zakłada się przywiezienie gruntu niespoistego o właściwościach parametrach umożliwiających spełnienie parametrów zagęszczenia (parametry opisane w dalszych punktach). Ostatecznie o innych możliwościach wykorzystania wydobytego gruntu (oraz humusu) zdecyduje Dział Techniczny Szpitala – sprawę omówić przed wywozem gruntu na składowisko. Zaleca się wydobywanie gruntu z wykopów bezpośredni na samochody samowyładowcze i wywóz ciągle na składowisko. W przypadku konieczności tymczasowego składowania wydobytego gruntu z jednej strony wykopu, należy go gromadzić poza strefą klina naturalnego odlamu gruntu i zapewniać jednocześnie pas

komunikacyjny o szerokości minimum 1,5m pomiędzy wydobytym urobkiem, a krawędzią wykopu. Po drugiej stronie przewidzieć wolny pas o szerokości minimum 1,5m do tymczasowego (podręcznego) składowania elementów sieci oraz dla stanowisk do opuszczania tych elementów do wykopu. Wykonać bezpieczne zejścia do wykopów w odległościach nie większych niż co 20m. Wykopy zabezpieczyć – ogrodzić i oznaczyć tablicami informacyjnymi oraz ostrzegawczymi zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dla ruchu pieszego wykonać drewniane mostki przejściowe o szerokości w świetle (rzeczywistej) co najmniej 1m. Ilość mostków przejściowych ustalić na budowie – w opracowaniu kosztorysowym przewidzieć wykonanie mostków przejściowych przez wykop minimum co 20m. Mostki zabezpieczyć poręczami ochronnymi umieszczonymi na wysokości co najmniej 1,1m oraz deskami krawężnikowymi o wysokości co najmniej 0,15m.

Pomiędzy poręczami i krawężnikami umieścić w połowie wysokości poprzeczkę lub wypełnić całą przestrzeń w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 5cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód ustalić na poziomie o 10cm wyższym od rzędnej projektowanej. Nadmiar gruntu powinien być wybrany tuż przed wykonaniem podsypki. W trakcie trwania realizacji wykopów należy ustawić nad nimi ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanych osi przewodów oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących 30m oraz na załomach i rozgałęzieniach trasy.

Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanych osi przewodów. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Przystąpić do wykonywania podsypki piaskowej zagęszczanej mechanicznie o grubości minimum 10cm. Wykopy na czas wykonywania podsypki muszą być odwodnione. Do wykonywania podsypki zaleca się stosować piasek równoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren  $0,02 \leq d < 2,0\text{mm}$ ) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń Producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik równoziarnistości  $U > 6$  oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia  $C = 1\div 3$  jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ubijakiem wibracyjnym do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przebiegów (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego piasku. Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność piasku i jego ciągłe uziarnienie (równoziarnistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania.

#### **6.14. Roboty montażowe i próba szczelności**

##### **Przewody, kształtki, armatura**

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników, zgodnie z wymaganiami opracowanymi przez Producenta systemu rur preizolowanych w instrukcji montażowej. Przed przystąpieniem do opuszczania elementów sieci preizolowanej należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki, gdyż przewody sygnalizacji alarmowej mogą posiadać wadę fabryczną, mogą ulec uszkodzeniu w czasie transportu lub przeładunku. Należy sprawdzić czy nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu ze stalową rurą przewodową. Kontrolę więc podlega sprawdzenie ciągłości przewodów sygnalizacyjnych oraz zwarcia między przewodami sygnalizacyjnymi i rurami stalowymi. Brak ciągłości przewodów sygnalizacyjnych lub występowanie zwarcia dyskwalifikuje rurę i kształtkę do wmontowania w sieć. Instalacja powinna być sprawdzona przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych. Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końcu rur nasunąć nasuwki i opaski termokurczliwe. Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych do 160mm można wykonać ręcznie stosując zawiesia wyposażone w pasy wg zaleceń Producenta. Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych większych od 160mm należy wykonać mechanicznie przy użyciu maszyn budowlanych zgodnie z ich przeznaczeniem stosując tak jak przy opuszczaniu ręcznym zawiesia wyposażone w pasy (nie dopuszcza się stosowania stalowych lin, sznurów, łańcuchów i innych tego typu podobnych cięgien powodujących uszkodzenia płaszcza osłonowego rur i kształtek preizolowanych). Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej. Podczas opuszczania elementów sieci do wykopu należy zwracać uwagę na prawidłowe ułożenie instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności rurociągu. Przewody i kształtki stalowe łączyć bezpośrednio w wykopie poprzez spawanie (w nieckach spawalniczych). Przed robotami spawalniczymi końce rury przewodowej powinny być oczyszczone z

powłoki antykorozyjnej przy użyciu aktywnych odolejaczy i rozpuszczalników. Jeżeli zachodzi potrzeba przycięcia rury osłony rurowej to należy ją wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie uważając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, następnie starannie oczyścić z pianki poliuretanowej (uwaga – w temperaturze +175°C wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów).

Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej dla

prawidłowego wykonania zespołu złącza powinna wynosić 150mm. Dopuszczalna odchyłka nie osiowości elementów w miejscu połączenia nie powinna przekraczać 3°. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać 2cm przy zachowaniu minimalnego spadku w celu odwodnienia i odpowietrzenia równego 3‰. Należy poddać badaniom wszystkie połączenia spawane zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych. Zamontować w budynkach armaturę zaporową, odpowietrzającą, odwodnieniową i kontrolnopomiarową, a następnie przystąpić do przeprowadzania próby szczelności „na zimno”.

#### **Próba szczelności**

Próbie szczelności „na zimno” przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej minimum +5°C. Do próby szczelności należy przystąpić po wykonaniu połączeń elementów sieci ciepłowniczej w wykopie, przed wykonaniem zespołów złącz. Należy odsłonić wszystkie połączenia elementów sieci (spawane i kołnierzowe) w celu sprawdzenia prawidłowości ich wykonania w czasie trwania próby. Przed przeprowadzeniem próby szczelności przewody sieci ciepłowniczej należy przepłukać wodą wodociągową pod ciśnieniem wodociągowym do momentu, aż wypływająca woda będzie czysta. Po przepłukaniu przewodów zamknąć zawory odcinające instalację w pomieszczeniach technicznych, pozostawiając otwarty zawór na „spince” w budynku Ośrodka Onkologicznego (dokonać połączenia przewodu zasilającego z powrotnym). Następnie dopełnić instalację do ciśnienia próby równego minimalnego 1,5-krotności ciśnienia roboczego pracy sieci ciepłowniczej, lecz nie mniejszego niż 6bar. Po 24 godzinach od napełnienia przystąpić do przeprowadzania próby szczelności „na zimno”. W tym celu należy dopełnić sieć do ciśnienia próby. Wyniki próby szczelności uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu trwania próby równego 1 godzinę nie stwierdzi się spadku ciśnienia na manometrach, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i „pocenia się”. Minimalny okres podczas którego ciśnienie próby nie powinno ulegać zmianie wynosi 15 minut.

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności, ciśnienie próby należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane wg zaleceń Producenta (np. poprzez ostukanie młotkiem o masie nie większej niż 1,5kg oraz o rękojeści nie dłuższej niż 0,5m). Wykrycie miejsca wadliwego zobowiązuje Wykonawcę do ponownego przeprowadzenia próby szczelności. Z przeprowadzonych prób spisać protokoły stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

#### **Instalacja sygnalizacyjna wykrywania nieszczelności**

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności „na zimno” przystąpić do wykonania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności. Poszczególne elementy rurociągu łączyć przed wykonaniem zespołów złącz za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutować, każdorazowo kontrolując jakość połączeń. W celu zapewnienia właściwego połączenia w czasie montażu, jeden z przewodów jest pobielany cyną, co nadaje mu srebrnoszarą powierzchnię, a drugi ma kolor czystej miedzi. Po wykonaniu połączeń instalacji sygnalizacyjnej w złączach zamontować pozostałe elementy instalacji – lokalizator awarii, końcówki zerujące lokalizatora, kable połączeniowe lokalizatora uniwersalne puszki połączeniowe oraz uziemienia. Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić próby działania instalacji. Wyniki próby przeprowadzonej z wynikiem pozytywnym odnotować w protokole. Całość robót montażowych oraz próby działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności powinien wykonać elektryk posiadający stosowne kwalifikacje. Roboty wykonać wg DTR urządzenia i konsultacje z Producentem systemu rur preizolowanych.

#### **Zespoły złącz**

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności przystąpić do wykonywania hermetyzacji połączeń elementów sieci preizolowanych – wykonywania zespołów złącz. Elementy przypadające na kompletne wykonanie zespołu złącz zakupić u Producenta systemu rur preizolowanych. Zespoły złącz wykonywać jeden po drugim – dopiero po wykonaniu kompletnego zespołu złącza przystąpić do następnego.

Oslonę złącza wykonać z systemowej termokurczliwej nasuwki polietylenowej HDPE uszczelnionej opaskami termokurczliwymi (zarówno nasuwki jak i opaski powinny być nasunięte na ciepłociągi przed wykonaniem połączeń spawanych). Powierzchnia elementów termokurczliwych jak i samej rury powinna być czysta przed wykonaniem hermetyzacji – gwarantuje to szczelność połączenia. Po wykonaniu osłony przystąpić do wykonania izolacji termicznej zespołu złącza. Poprzez nawiercony otwór w nasuwce wprowadzić płynne składniki pianki

poliuretanowej PUR. Po wykonaniu izolacji, otwory (wprowadzania pianki i odpowietrzający) zamknąć korkami wgrzewanymi elektrycznie. Wykonywanie izolacji i hermetyzacji połączeń należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C.

W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych chronić izolację oraz wykonywane zespoły złączy sieci ciepłowniczej przed zawilgoceniem. Płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C. Całość robot montażowych zespołów złączy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych.

#### **Strefy kompensacyjne**

Po wykonaniu zespołów złączy połączeń elementów sieci przystąpić do wykonania zabezpieczenia stref kompensacyjnych za pomocą mat przejmujących wydłużenia termiczne ciepłociągu. Obłożyć strefy kompensacyjne poduszkami wykonanymi z zespolonej kłaczkowej pianki poliuretanowej PUR zgodnie z zaleceniami Producenta poduszek.

#### **Przejścia rurociągami przez ściany**

Przejścia rurociągami preizolowanymi przez ściany fundamentowe do pomieszczeń zlokalizowanych poniżej poziomu terenu wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne. Wodoszczelność zapewnić poprzez zastosowanie systemowych gumowych pierścieni uszczelniających nakładanych na rury osłonowe sieci ciepłowniczej. Gazoszczelność zapewnić poprzez zastosowanie gazowej taśmy smarnej nawijanej na rury osłonowe sieci ciepłowniczej. Tak przygotowane prostki wprowadzić przez wykonane otwory. Po wprowadzeniu przewodów przez ściany fundamentowe przestrzenie pomiędzy rurami osłonowymi a otworami uzupełnić silikonem do betonu nieagresywnym w kontakcie z rurami osłonowymi z PEHD sieci ciepłowniczej. Powierzchnie ścian fundamentowych w okolicach wprowadzenia sieci do wewnątrz pomieszczeń zabezpieczyć od zewnątrz przeciwwilgociowo zgodnie z projektem architektonicznym (nie dopuszczalne jest dostawanie się wód gruntowych pomiędzy ścianą budynków a ściennie izolacje przeciwwilgociowe).

### **6.15. Roboty ziemne – zasypywanie wykopów**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Przed zasypaniem wykopów należy dokonać inwentaryzacji sieci na terenie inwestycji – Wykonawca zadania zleci uprawnionemu geodecie wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej z naniesieniem na niej sieci nowowykonanych, sieci istniejących czynnych oraz sieci istniejących nieczynnych. Przystąpić do wykonywania obsypki i zasyпки piaskowej zagęszczanej ręcznie do wysokości minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur. Wykopy na czas wykonywania obsypki i zasyпки muszą być odwodnione). Do wykonywania obsypki i zasyпки zaleca się stosować piasek równoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren  $0,02 \leq d < 2,0\text{mm}$ ) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń Producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik równoziarnistości  $U > 6$  oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia  $C = 1 \div 3$  jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ręcznie drewnianymi ubijakami do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Zasypywanie rurociągów wykonywać warstwami o grubości nieprzekraczającej 10cm i rozpocząć od wykonania obsypki piaskowej z obu stron przewodów oraz pomiędzy przewodami. Pierwsze warstwy zagęszczać do poziomu osi rur (podbitie rur) z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na nie uszkodzenie rur osłonowych. Kolejne warstwy układać i zagęszczać podobnie jak pierwsze do poziomu minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur osłonowych. Na wykonanej zasypce piaskowej nad siecią ciepłowniczą przebiegającą pod jezdniami chodnikami, parkingami ułożyć drogowe żelbetonowe płyty odciążające (płyty powinny być wsparte na nienaruszonym gruncie rodzimym – na ścianach wykopu). Jeżeli projekt drogowy przewiduje zagęszczenie lub wymianę gruntu rodzimego na którym zostaną wsparte drogowe betonowe płyty odciążające – należy grunt zagęścić lub wymienić zgodnie z projektem drogowym. Przystąpić do zasypywania wykonanych wykopów. Warstwy ponad płytami drogowymi wykonać zgodnie z projektem drogowym.

Wykopy zasypywać przywiezionym gruntem (całkowita wymiana gruntu) pozbawionym kamieni, korzeni, brył gliny lub ilu i innych zanieczyszczeń warstwami o wysokości nieprzekraczającej 10cm do poziomów dolnych warstw podbudowy drogi (jednie i chodniki) oraz do poziomów dolnych warstw projektowanego terenu zielonego (humus). Zagęszczanie mechaniczne rozpocząć dopiero 50cm nad stropem rur lub wyżej jeżeli tak zaleci Producent rur. Grunt zagęścić ubijakiem wibracyjnym do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Przy zagęszczaniu gruntu uwzględnić parametry i wymagania określone w projekcie drogowym oraz w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robot branży drogowej (wskaźnik zagęszczenia gruntu) – przyjmując ostrzejsze kryterium.

Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przejęć (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego gruntu i wymagań zawartych w projekcie drogowym oraz wymagań określonych przez Producenta systemu rur.

Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność gruntu i jego ciągle uziarnienie (równoziaistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania.

#### **6.16. Rozruch sieci**

Do przeprowadzenia próby szczelności „na gorąco” w warunkach roboczych ciśnienia i temperatury przystąpić po wykonaniu całej sieci ciepłowniczej, stref kompensacyjnych i zasypaniu przewodów. Z przeprowadzonych prób spisać protokoły stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

#### **6.17. Roboty zakończeniowe**

Po zasypaniu wykopów, w odniesieniu do projektu zagospodarowania terenu i projektu drogowego, należy w pasie terenu naruszonym w wyniku przeprowadzonych robót odtworzyć zagospodarowanie terenu pozostającego jak istniejące oraz przygotować teren pod projektowane zagospodarowanie terenu (drogi, parkingi, chodniki, tereny zielone). Teren robót posprzątać, ukształtować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu, w terenie zielonym (projektowanym i pozostającym jako istniejący) odtworzyć warstwę humusu i zasiać trawę.

### **7. WENTYLACJA MECHANICZNA**

W budynku projektuje się wentylację mechaniczną oraz klimatyzację. Instalację wentylacji podzielono na siedem różnych układów.

Układ CNW1 centrala klimatyzacyjna dla brachyterapii.

Układ CNW2 centrala wentylacyjna dla komunikacji i pokoi biurowych

Układ CNW3 centrala klimatyzacyjna dla pracowni gorącej (medycyna nuklearna)

Układ CNW4 centrala klimatyzacyjna dla pokoju podawania radiofarmaceutyków (medycyna nuklearna)

Układ CNW5 centrala klimatyzacyjna dla SPECT/CT (medycyna nuklearna)

Układ CNW6 centrala wentylacyjna dla szatni personelu

Układ CNW7 centrala wentylacyjna dla pokoi chorych

WYDAJNOŚCI CENTRAL		
	Nawiew	Wywiew
CNW1	5100	3490
CNW2	3250	2070
CNW3	1170	820
CNW4	880	890
CNW5	2220	1810
CNW6	950	300
CNW7	760	510

Centrala CNW2 znajduje się na dachu budynku. Centrale CNW1, CNW3, CNW4, CNW5 i CNW7 znajdują się w wentylatorowni. Czerpnie zaprojektowano jako dachowe, a wyrzutnie zaprojektowano jako ściennie na elewacji budynku. Centralę CNW6 zaprojektowano jako centralę podwieszaną w szatni personelu, zaprojektowano czerpnię ścienną, a wyrzutnię dachową.

W pomieszczeniu brachyterapii przyjęto ogrzewanie za pomocą powietrza wentylacyjnego z centrali CNW1. Ograniczenie wydajności centrali w czasie gdy sala nie jest użytkowana może prowadzić do znacznego wychłodzenia w czasie niskich temperatur zewnętrznych.

Do pomieszczenia nr 1.9 – magazyn odpadów przewody wentylacyjne powinny przechodzić przez ściany na zasadzie tzw. „zetki” i powinny być obudowane blachą ołowianą o grubości 3 mm w celu zapewnienia osłony radiologicznej.

### 7.1 ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Ilość powietrza wentylacyjnego obliczono na podstawie :

1. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r wraz z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy w pralniach i farbiarniach
3. PN-83/B-03430/Az3; 2000. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
5. Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.

Nr	Pomieszczenie	Krotność wymian lub m3/h/osobę	Nawiew, m3/h	Wywiew, m3/h	Ukł. Naw.	Ukł. Wyw.
<b>PARTER</b>						
1	WIATROŁAP	2 wym/h	50	50	CNW2	CNW2
2	HALL	1,5wym/h	250	250	CNW2	CNW2
3	STEROWNIA AKCELERATORA	2wym/h	110	110	CNW2	W31
4	POM. TECHN. AKCELERATORA	2wym/h	40	40	CNW2	W31
5	KOMUNIKACJA	2,5 wym/h	130	przez pom. 5, 6 i 7	CNW2	
6	POM. PORZĄD.	30 m3/h/osobę	z pom. 5	30		W29
7	WC NP.	100 m3/h/lazienkę	z pom. 5	100		W27
8	REJESTRACJA	30 m3/h/osobę	30	30	CNW2	CNW2
9	KABINA DO ROZBIERANIA	50 m3/h/osobę	z pom. 16	przez pom. 10		W30
10	WC	50 m3/h/toaletę	z pom. 9	50		W30
11	KABINA DO ROZBIERANIA	50 m3/h/osobę	z pom. 16	przez pom. 12		W30
12	WC	50 m3/h/toaletę	z pom. 11	50		W30
13	STEROWNIA	5 wym/h +10%	140	120	CNW1	CNW1
14	MYCIE LEKARZY	10 wym/h +10%	140	120	CNW1	CNW1
15	PRACOWNIA BRACHYTERAPII	10 wym/h -10%	2610	2870	CNW1	CNW1
16	KOMUNIKACJA WEWNĘTRZNA	5 wym/h +5%	540	380	CNW1	CNW1
17	BRUDOWNIK	30 m3/h/osobę	z pom. 16	30		W14
18	POKÓJ NADZORU POZNIECZULENIOWEGO	10 wym/h +15%	1130	860	CNW1	W22

19	WC NP.	100 m <sup>3</sup> /h/lazienkę	z pom. 18	100		W15
20	POM. PORZĄD.	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	z pom. 16	30		W32
21	POKÓJ BADAŃ	5 wym/h	200	200	CNW1	W20
22	SZATNIA CZYSTA	6,5 wym/h +10%	110	przez pom. 23	CNW1	
23	WC PERSONELU	100 m <sup>3</sup> /h/lazienkę	z pom. 22	100		W18
24	SZATNIA BRUDNA	6,5 wym/h - 10%	z pom. 25	110		W20
25	KOMUNIKACJA	3 wym/h	260	100	CNW2	CNW2
26	POKÓJ PERSONELU	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	120	120	CNW2	CNW2
27	POKÓJ PLANOWANIA	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	210	210	CNW2	CNW2
28	POKÓJ LEKARZY	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	180	180	CNW2	CNW2
29	WC PERSONELU	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	z pom. 25	50		W23
30	MYCIE WSTĘPNE	10 wym/h	230	230	CNW1	W2
<b>PIĘTRO 1</b>						
1.1	KOMUNIKACJA	Wentylacja wg stanu istniejącego				
1.2	REJESTRACJA					
1.3	POKÓJ BADAŃ					
1.4	ŚLUZA	2 wym/h	50	50	CNW2	CNW2
1.5	KOMUNIKACJA	1,5 wym/h	300	220	CNW2	CNW2
1.6a	MAGAZYN IZOTOPÓW	6 wym/h	z pom. 1.6	50		W7
1.6	ŚLUZA	9,5 wym/h	150	przez pom. 1.6a, 1.8, 1.9	CNW3	CNW3
1.7	PRACOWNIA GORĄCA	15 wym/h +15%	970	820	CNW3	CNW3
1.8	W. SANITARNY	100 m <sup>3</sup> /h/lazienkę	z pom. 1.6	100		W1
1.9	MAGAZYN ODPADÓW	6 wym/h	50	50	CNW3	W3
1.10	POK. PODAWANIA RADIOFARMAC.	7 wym/h -10%	540	590	CNW4	CNW4
1.10a	ŚLUZA	7 wym/h	80	80	CNW4	CNW4
1.11	POM. PORZĄD.	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	z pom. 1.5 (komunikacja)	30		W6
1.12	POCZEKALNIA	5 wym/h -5%	260	220	CNW4	CNW4
1.13	WC PACJENTÓW	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	z pom. 1.12	50		W28
1.14	KOMUNIKACJA	2 wym/h	70	70	CNW5	W12
1.15	POKÓJ OPISOWY	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	210	210	CNW5	W13
1.16	SPECT/CT	10 wym/h -10%	1650	1810	CNW5	CNW5
1.17	STEROWNIA	5wym/h +10%	290	260	CNW5	W19
1.18	POKÓJ KIEROWNIKA	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	90	90	CNW2	CNW2
1.19	POKÓJ PLANOWANIA	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	210	210	CNW2	CNW2
1.20	POKOJ PERSONELU	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	180	180	CNW2	CNW2
1.21	WC PERSONELU	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	0	50		W23
<b>PIĘTRO 2</b>						
2.1	KOMUNIKACJA	1,5 wym/h	350	przez sąsiednie pomieszczenia	CNW2	
2.2	DYŻURKA	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	180	80	CNW2	CNW2

2.3	W. SANITARNY	100 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.2	100		W4
2.4	WC PERSONELU	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	z pom. 2.1	50		W4
2.5	POKÓJ LEKARZY	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	180	180	CNW2	CNW2
2.5a	PRZEDSIONEK	2 wym/h	30	30	CNW2	CNW2
2.6	BRUDOWNIK	2 wym/h	z pom. 2.1	60		W10
2.7	WC NP.	100 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.1	100		W4
2.8	MAGAZYN CYTOSTATYKÓW	6 wym/h	z pom. 2.1	50		W11
2.9	POKÓJ ZABIEGOWY	4 wym/h	210	210	CNW2	W9
2.10	POK. CHORYCH 2Ł	2 wym/h	140	przez pom. 2.11	CNW7	
2.10 a	PRZEDSIONEK	2 wym/h	30	30	CNW2	CNW2
2.11	W. SANITARNY NP.	140 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.10	140		CNW7
2.12	POK. CHORYCH 3Ł	2 wym/h	130	przez pom. 2.13	CNW7	
2.13	W. SANITARNY	130 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.12	130		CNW7
2.14	ANEKS KUCHENNY	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	z pom. 2.1	60		W16
2.15	POK. CHORYCH 3Ł	2 wym/h	120	przez pom. 2.16	CNW7	
2.16	W. SANITARNY	100 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.15	120		CNW7
2.17	PKT PIEŁĘGN.	2,5 wym/h	60	przez pom. 2.18	CNW2	
2.18	ZAPLECZE P-KTU PIEŁĘG.	3 wym/h	z pom. 2.1	60		CNW2
2.19	ŚLUZA	5 wym/h	50	50	CNW7	W33
2.20	IZOLATKA	5 wym/h -10%	200	przez pom. 2.21	CNW7	
2.21	W. SANITARNY	220 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.20	220		W26
2.22	POM. PORZĄD.	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	z pom. 2.1	30		W34
2.23	POK. CHORYCH 3Ł	2 wym/h	120	przez pom. 2.24	CNW7	
2.24	W. SANITARNY NP.	120 m <sup>3</sup> /h/łazienkę	z pom. 2.23	120		CNW7
<b>PIĘTRO 3</b>						
3.1	KOMUNIKACJA	1,5 wym/h	90	przez pom. 3.4 i 3.7	CNW6	
3.2	SZATNIA PERSONELU "K"	4 wym/h	310	160	CNW6	CNW6
3.3	W. SANITARNY	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	z pom. 3.2	150		W25
3.4	POM. TECHN.	2 wym/h	z pom. 3.1	90		W24
3.5	SZATNIA PERSONELU "M"	4 wym/h	210	60	CNW6	CNW6
3.6	W. SANITARNY	50 m <sup>3</sup> /h/toaletę	z pom. 3.5	150		W25
3.7	WENTYLATORNIA	1 wym/h	340	340	CNW6	W17
K1	KLATKA SCHODOWA	W górnej części klatki schodowej otwór wywiewny o przekroju min. 200 cm <sup>2</sup> netto.				



## **7.2 PRZEWODY WENTYLACYJNE**

przewody wentylacyjne oraz kształtki o profilach prostokątnych wykonane będą ze stali ocynkowanej typu Al w klasie szczelności A. Łączenie poszczególnych elementów wykonać poprzez ramki montażowe P20. W celu zrównoważenia instalacji wentylacyjnej zastosowano przepustnice regulacyjne zarówno przy odgałęzieniach instalacji jak i bezpośrednich podejściach do elementów nawiewnych i wyciągowych. Rozprowadzenia przewodów wentylacyjnych projektuje się pod stropami pomieszczeń.

Przewody i kształtki o przekroju kołowym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro z fabrycznym, uszczelnieniem z gumy EPDM w klasie szczelności A. Przy podłączeniach przewodów w pomieszczeniach sanitarnych do anemostatów wywiewnych stosowane będą przewody elastyczne z aluminium typu Flex. Połączenia pomiędzy przewodami stałymi i elastycznymi wykonać za pomocą obejm do przewodów okrągłych i opasek zaciskowych dla przewodów elastycznych, uszczelnionych taśmą aluminiową samoprzylepną.

Przy montażu instalacji należy prowadzić przewody wentylacyjne pod stropami tak, aby były one łatwe do zabudowy i zajmowały jak najmniej przestrzeni roboczej. Na przewodach wentylacyjnych przechodzących przez ściany oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy ppoż.

W projekcie przewidziano klapy przeciwpożarowe z siłownikami. W pierwszym etapie inwestycji siłowniki nie są wymagane, aż do momentu utworzenia centralnego systemu SAP.

Na przewodach wchodzących do szachtu wentylacyjnego w wentylatorowni należy zamontować klapy ppoż. W przypadku w którym nie ma możliwości poprawnego zamontowania klapy ppoż. ze względu na kolano znajdujące się w szachcie odcinek przewodu znajdujący się pomiędzy szachtem, a klapą ppoż. należy obudować płytą ogniochronną o odporności ogniowej odpowiadającej ścianie szachtu.

## **7.3. IZOLACJA TERMICZNA**

Przewody instalacji wentylacji należy zaizolować termicznie izolacją z materiału o współczynniku min. 0,035W/mK.

Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Dla izolacji o współczynniku 0,035W/mK grubość izolacji dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku wynosi 40mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować materiałem o grubości 80mm. Przewody wentylacyjne wyciągowe do wentylatorów zaleca się zaizolować z uwagi na wytłumienie hałasu oraz kondensację pary wodnej izolacją o grubości 20mm.

Przewody wentylacyjne systemu CNW1, CNW5 i CNW2 prowadzone w szachcie wentylacyjnym obok klatki schodowej K1 należy zaizolować materiałem o grubości 20 mm i współczynniku 0,033 W/mK.

Wszystkie przewody prowadzone po dachu należy prowadzić w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

## **7.4 DOBÓR URZĄDZEŃ**

### **Układ CNW1 klimatyzująca powietrze w brachyterapii.**

Wydajność centrali klimatyzacyjnej  $V_n=2500$  m<sup>3</sup>/h,  $V_w=3490$ m<sup>3</sup>/h [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po stronie nawiewnej wynosi 350Pa, a po stronie wywiewnej 350 Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik krzyżowy o mocy 19,6 kW i sprawności 72%, 2 nagrzewnice wodne 80/60°C o mocy 30,8 kW i 15,6 kW. Nagrzewnice wyposażyć w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu.

Ponadto centrala wyposażona będzie w chłodzić glikolową 7/12°C o mocy 51,2 kW. Stężenie czynnika chłodniczego, glikolu etylenowego wynosi 35%. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę 22°C, zimą 26°C. Po stronie nawiewnej filtracja dwustopniowa poprzez filtr kieszeniowy klasy EU5 i EU9, po stronie wywiewnej EU5. W Sali brachyterapii wydano nawiewniki ze skrzynkami rozprężnymi i filtrami absolutnymi, a wywiewniki ze skrzynkami rozprężnymi w wykonaniu higienicznym. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 40 dB.

Na potrzeby nawilżania parowego powietrza wentylacyjnego dobrano rezystancyjny nawilżacz parowy, elektryczny [np. Condair RS V60, Swegon] Zapotrzebowanie pary 60 kg/h, wymagana wilgotność w ciągu całego roku 55%, latem wymagane jest osuszanie powietrza.

Długość lancy parowej 650 mm, dystans nawilżania 0,32 m.

Wymiary centrali 7550x2110x1015mm, waga szacunkowa 1343 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta. Automatyka powinna zapewnić sterowanie agregatem oraz nawilżaczem powietrza.

### **Układ CNW2 obsługujący komunikację i pokoje biurowe**

Wydajność centrali:  $V_n=3250$  m<sup>3</sup>/h,  $V_w=2070$  m<sup>3</sup>/h [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po stronie nawiewnej wynosi 500Pa, a po stronie wywiewnej 500 Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik krzyżowy o mocy 26,8 kW i sprawności 61,5%, nagrzewnicę wodną 80/60°C o mocy 22,4 kW. Nagrzewnicę wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę wynikową, zimą 20°C. Po stronie nawiewnej filtracja dwustopniowa poprzez filtr kieszeniowy klasy EU5 i EU9, po stronie wywiewnej EU5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 37 dB.

Wymiary centrali 5600x1500x1015mm, waga szacunkowa 949 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta.

### **Układ CNW3 obsługujący pomieszczenie pracowni gorącej (medycyna nuklearna)**

Wydajność centrali:  $V_n=1170$  m<sup>3</sup>/h,  $V_w=820$  m<sup>3</sup>/h [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po stronie nawiewnej wynosi 350Pa, a po stronie wywiewnej 350 Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy o mocy 10,3 kW i sprawności 65,4%, dwie nagrzewnice wodne 80/60°C o mocy 5,6 kW i 3,6 kW. Nagrzewnice wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Ponadto wydano chłodnicę glikolową 7/12°C o mocy 10,9 kW. Stężenie czynnika chłodniczego 35%. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę 22°C, zimą 20°C. Po stronie nawiewnej filtracja dwustopniowa poprzez filtr kieszeniowy klasy EU5 i EU9, po stronie wywiewnej EU5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 35 dB.

Na potrzeby nawilżania parowego powietrza wentylacyjnego dobrano rezystancyjny nawilżacz parowy, elektryczny [np. Condair RS V10, Swegon]. Zapotrzebowanie pary 10 kg/h, wymagana wilgotność w ciągu całego roku 55%, latem wymagane jest osuszanie powietrza.

Długość lancy parowej 800 mm, dystans nawilżania 0,34 m.

Wymiary centrali 6000x960x1015mm, waga szacunkowa 802 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta. Automatyka powinna zapewnić sterowanie agregatem oraz nawilżaczem powietrza.

### **Układ CNW4 obsługujący pomieszczenie podawania radiofarmac. (medycyna nuklearna)**

Wydajność centrali:  $V_n=880$  m<sup>3</sup>/h,  $V_w=890$  m<sup>3</sup>/h [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po obu stronach wynosi 350Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy o mocy 9,6 kW i sprawności 80,9%, dwie nagrzewnice wodne 80/60°C o mocy 2,6 kW i 2,7 kW. Nagrzewnice wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Ponadto wydano chłodnicę glikolową 7/12°C o mocy 8,8 kW. Stężenie czynnika chłodniczego 35%. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę 22°C, zimą 20°C. Po stronie nawiewnej filtracja dwustopniowa poprzez filtr kieszeniowy klasy EU5 i EU9, po stronie wywiewnej EU5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 37 dB.

Na potrzeby nawilżania parowego powietrza wentylacyjnego dobrano rezystancyjny nawilżacz parowy, elektryczny [np. Condair RS V8, Swegon]. Zapotrzebowanie pary 8 kg/h, wymagana wilgotność w ciągu całego roku 55%, latem wymagane jest osuszanie powietrza.

Długość lancy parowej 500 mm, dystans nawilżania 0,39 m.

Wymiary centrali 6100x960x710mm, waga szacunkowa 691 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta. Automatyka powinna zapewnić sterowanie agregatem oraz nawilżaczem powietrza.

#### **Układ CNW5 nawiewający powietrze do SPECT/CT**

Wydajność centrali:  $V_n=2220 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=1810 \text{ m}^3/\text{h}$  [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po obu stronach wynosi 350Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik krzyżowy o mocy 23,6 kW i sprawności 72,1%, dwie nagrzewnice wodne 80/60°C o mocy 13,0 kW i 6,8 kW. Nagrzewnice wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Ponadto wydano chłodnicę glikolową 7/12°C o mocy 22,3 kW. Stężenie czynnika chłodniczego 35%. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę 22°C, zimą 24°C. Po stronie nawiewnej filtracja dwustopniowa poprzez filtr kieszeniowy klasy EU5 i EU9, po stronie wywiewnej EU5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 38 dB.

Na potrzeby nawilżania parowego powietrza wentylacyjnego dobrano rezystancyjny nawilżacz parowy, elektryczny [np. Condair RS V24, Swegon]. Zapotrzebowanie pary 22 kg/h, wymagana wilgotność w ciągu całego roku 55%, latem wymagane jest osuszanie powietrza.

Długość lancy parowej 500 mm, dystans nawilżania 0,20 m.

Wymiary centrali 6700x1500x710mm, waga szacunkowa 912 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta. Automatyka powinna zapewnić sterowanie agregatem oraz nawilżaczem powietrza.

#### **Układ CNW6 nawiewający powietrze do szatni personelu**

Wydajność centrali:  $V_n=950 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=220 \text{ m}^3/\text{h}$  [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po obu stronach wynosi 250Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy o mocy 5,6 kW i sprawności 46,2%, nagrzewnicę wodną 80/60°C o mocy 10,8 kW. Nagrzewnicę wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę wynikową, zimą 24°C. Po stronie nawiewnej filtr kieszeniowy klasy EU4, po stronie wywiewnej EU4. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 45 dB.

Wymiary centrali 2700x600x440mm, waga szacunkowa 328 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta.

#### **Układ CNW7 nawiewający powietrze do pokoi chorych**

Wydajność centrali:  $V_n=760 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=510 \text{ m}^3/\text{h}$  [np. ClimaProdukt] wymagany spręż dyspozycyjny po obu stronach wynosi 400Pa. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy o mocy 6,5 kW i sprawności 63,6%, nagrzewnicę wodną 80/60°C o mocy 3,9 kW. Nagrzewnicę wyposażać w układ stałego obiegu nagrzewnicy wg załączonego schematu. Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę wynikową, zimą 20°C. Po stronie nawiewnej filtr kieszeniowy klasy EU5, po stronie wywiewnej EU5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów. Centrala będzie emitowała do otoczenia hałas na poziomie 37 dB.

Wymiary centrali 4400x960x600mm, waga szacunkowa 492 kg.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta.

#### **UWAGA!**

WSZYSTKIE CENTRALE WYDANO WRAZ Z AUTOMATYKĄ PRODUCENTA. AUTOMATYKĘ NALEŻY DOSTOSOWAĆ DO FUNKCJI CENTRAL – STEROWANIE POMPAMI KRÓTKICH OBIEGÓW, ZAWORAMI TRÓJDROGOWYMI, NAWILŻACZAMI. NALEŻY ZAPEWNIĆ MOŻLIWOŚĆ STEROWANIA TEMPERATURĄ I WILGOTNOŚCIĄ.

**Agregat wody lodowej A1:** Na potrzeby zasilania chłodnic w centralach wentylacyjnych CNW1, CNW3, CNW4 i CNW5 dobrano agregat wody lodowej A1 WSAT-XIN 35.2(R410A-400TN-IOM11X) zlokalizowany na dachu, przy

pomieszczeniu wentylatorowni. Agregat wyposażony jest w moduł pompowy oraz zasobnik buforowy wbudowany. Moc agregatu wynosi 88kW, wyposażony będzie w dwie sprężarki typu scroll, w wersji super wyciszonej [np. Kliweko].

Ogólny opis wyposażenia standardowego: dwie sprężarki typu ON/OFF + INVERTER. Wersja EXCELLENCE klasa energetyczna A. Zabezpieczenia termiczne sprężarek, grzałki karteru. Wytlumiona akustycznie i cieplnie sekcja sprężarek wykon. SUPER WYCISZONE. Wibroizolatory pod każdą ze sprężarek. Kompletna szafka elektryczna z wyłącznikiem głównym. Styczniki i bezpieczniki sprężarek. Sterownik mikroprocesorowy. Terminal interfejsu z wyświetlaczem graficznym. Zliczanie i wyrównywanie czasu pracy sprężarek. Dwie nastawy punktu pracy. Wyświetlacz parametrów stanu urządzenia. System autodiagnozy z natychmiastowym podaniem kodu błędu. Styki pomocnicze zdalnego włącz/ wyłącz. Wejście sygnału ograniczającego pobór mocy. Styki bezpotencjałowe sterowania pompą obiegową. Scentralizowane alarmy ze zdalną sygnalizacją. Kompletna automatyka chłodnicza. Presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia na każdym z obiegów. Wzierniki na każdym z obiegów. Elektroniczne zawory rozprężne. Zabezpieczenia przed wysokim ciśnieniem. Zawory odcinające sprężarkę. Filtry odwadniające z wymiennymi wkładami. Wysoce sprawny dwuobwodowy wymiennik płytowy ze stali nierdzewnej. Presostat różnicowy po stronie wodnej parowacza jako czujnik przepływu. Presostat różnicowy po stronie wodnej skraplacza jako czujnik przepływu. Regulator ciśnienia skraplania. Rama wsporcza lakierowana proszkowo. Wyposażenie dodatkowe:

Dwa wentylatory nawiewne AXIAL.

Układ pompowy 2 pompowy 1+1 pompa typu PU6. Zbiornik buforowy zabudowany wewnątrz agregatu.

Wykonanie w wersji super wyciszonej.

#### WARUNKI PUNKTU PRACY

Moc chłodnicza 92,9 kW

Pobór mocy elektrycznej przez sprężarki 46,1 kW

Temperatura powietrza zewnętrznego 37 °C

Strona parowacza

Stężenie glikolu 40 %

Temp. wyjścia 7 °C

$\Delta T$  na wymienniku 5 K

Przepływ 5,15 l/s

Strata ciśnienia 40,8 kPa

#### DANE TECHNICZNE URZADZENIA

Dane chłodnicze:

Typ sprężarek ON/OFF+INWERTER

Ilość sprężarek 2

Ilość obiegów chłodniczych 1

Ilość stopni pracy 2

EER 3,10

ESEER 3,55

Dane elektryczne:

Główne zasilanie 400/3ph/50Hz +N

FLA – maks. pobór prądu dla najbardziej niekorzystnych warunków 75,7 A

FLI – maks. pobór mocy dla najbardziej niekorzystnych warunków 46,1kW

M.I.C – maksymalny prąd rozruchowy 237 A

Dane gabarytowe:

Długość 3600 mm

Głębokość 1160 mm

Wysokość 1890 mm

Masa transportowa 802 kg

Masa robocza 813 kg

Przyłącza wodne 2" 1/2 cal

**Nawilżacz powietrza N1:** centrala klimatyzacji CNW1 wyposażona została w układ nawilżania powietrza. W tym celu w centrali wydano sekcje nawilżania powietrza. Zapotrzebowanie na parę dla centrali CNW1 wynosi 57kg/h. Dobrano nawilżacz Condair RSV60 [np. Swegon]. Parametry nawilżacza:

Dane podstawowe:

Wymagana wydajność: 57 [kg/h]

Dobrana wielkość: 60 [kg/h]

Dane specyficzne dla urządzenia

Typ: CondairRS

Zasilanie główne: 400V/3~

Zasilanie układu sterowania: 230V/1~

Wydajność nominalna nawilżania: 60.00 [kg/h]

Pobór mocy elektrycznej: 44,6 [kW]

Ilość modułów: 2

**Nawilżacz powietrza N2:** centrala klimatyzacji CNW3 wyposażona została w układ nawilżania powietrza. W tym celu w centrali wydano sekcje nawilżania powietrza. Zapotrzebowanie na parę dla centrali CNW2 wynosi 9,12kg/h. Dobrano nawilżacz Condair RS V10 [np. Swegon]. Parametry nawilżacza:

Dane podstawowe:

Wymagana wydajność: 9,12 [kg/h]

Dobrana wielkość: 10 [kg/h]

Dane specyficzne dla urządzenia

Typ: Condair RS V10

Zasilanie główne: 400V/3~

Zasilanie układu sterowania: 230V/1~

Wydajność nominalna nawilżania: 10.00 [kg/h]

Pobór mocy elektrycznej: 7,5kW

Ilość modułów: 1

**Nawilżacz powietrza N3:** centrala klimatyzacji CNW4 wyposażona została w układ nawilżania powietrza. W tym celu w centrali wydano sekcje nawilżania powietrza. Zapotrzebowanie na parę dla centrali CNW4 wynosi 6,86kg/h. Dobrano nawilżacz Condair RS V8 [np. Swegon]. Parametry nawilżacza:

Wymagana wydajność: 6,86 [kg/h]

Dobrana wielkość: 8 [kg/h]

Dane specyficzne dla urządzenia

Typ: Condair RS V8

Zasilanie główne: 400V/3~

Zasilanie układu sterowania: 230V/1~

Wydajność nominalna nawilżania: 8.00 [kg/h]

Pobór mocy elektrycznej: 6 kW

Ilość modułów: 1

**Nawilżacz powietrza N4:** centrala klimatyzacji CNW5 wyposażona została w układ nawilżania powietrza. W tym celu w centrali wydano sekcje nawilżania powietrza. Zapotrzebowanie na parę dla centrali CNW5 wynosi 20,78kg/h. Dobrano nawilżacz Condair RS V24 [np. Swegon]. Parametry nawilzacza:

Dane podstawowe:

Wymagana wydajność: 20,78 [kg/h]

Dobrana wielkość: 24 [kg/h]

Dane specyficzne dla urządzenia

Typ: Condair RS V24

Zasilanie główne: 400V/3~

Zasilanie układu sterowania: 230V/1~

Wydajność nominalna nawilżania: 24.00 [kg/h]

Pobór mocy elektrycznej: 18,1 [kW]

Ilość modułów: 1

DO NAWILŻACZY MUSI ZOSTAĆ DOPROWADZONA WODA SIECIOWA ZIMNA. PRZED KAŻDYM NAWILŻACZEM ZAMOTOWAĆ SKOŚNY FILTR WODY.

**Wentylatory wyciągowe dachowe W1-W34:** na potrzeby wentylacji pomieszczeń higieniczno-sanitarnych oraz magazynów dobrano wentylatory dachowe TFSR i DVS [np. systemair]. Wydajności wentylatorów opisano na rzutach instalacji wentylacji. Wentylatory wydano wraz z regulatorami obrotów RE1,5. Regulatory obrotów należy zamontować przy wentylatorach – zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych lub w wyznaczonym pomieszczeniu w projekcie elektrycznym.

Wentylatory wydano na podstawach.

Wentylatory mają pracować stale.

Na potrzeby wyciągu radiochemicznego znajdującego się w pracowni gorącej wydano wentylator wyciągowy dachowy W5 DVS sileo 225EZ [np. systemair].

## **8. CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ**

Na potrzeby chłodzenia pomieszczeń dobrano centralny system chłodzenia VRV. System składa się z dwóch zblokowanych jednostek zewnętrznych: RXYQ12T i RXYQ10T. Układy systemu klimatyzacji przedstawiono na schematach.

### **8.1 PRZEWODY**

Instalację rozprowadzenia czynnika chłodniczego należy wykonać z rur miedzianych. Rury należy prowadzić w izolacji w przestrzeni stropu podwieszanego.

Ze wszystkich jednostek klimatyzacji należy odprowadzić skropliny. Przewody odprowadzenia skroplin prowadzić rurami PP fi 25 i fi 32 ze spadkiem min. 1,5% w kierunku pionów kanalizacji.

### **8.2 ARMATURA**

Rozprowadzenie czynnika chłodniczego wykonano w systemie rozdzielaczowym. Wszystkie elementy układu dostarcza producent. Jednostki międzystropowe wyposażone są w pompki skroplin. Do jednostek naściennych (Splitów) należy zabudować dodatkowe pompki skroplin. Przed wpięciem odprowadzenia skroplin do kanalizacji należy zamontować syfon z zamknięciem antyzapachowym.

### **8.3 IZOLACJA TERMICZNA**

W celu zmniejszenia strat ciepła oraz aby zapobiec wykropleniu wilgoci przewody freonowe należy zaizolować otuliną z kauczuku 0,033W/mK o grubości 13mm. Przewody prowadzone przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych. Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarowo.

### **8.4 PRÓBY I ODBIORY**

Po zamontowaniu przewodów i armatury, instalacje należy poddać próbie szczelności.

**8.5 REGULACJA**

W pomieszczeniach wydano naścienne panele sterujące umożliwiające nastawę temperatury w pomieszczeniach.

**8.6 DOBÓR URZĄDZEN**

Wydano zblokowaną jednostkę zewnętrzną usytuowaną na zewnątrz budynku na dachu. Jednostki wewnętrzne i jednostkę zewnętrzną opisano na rzutach. Jednostki należy posadowić na systemowych konstrukcjach wsporczych.

W pomieszczeniach wydano jednostki międzystropowe, kasetowe lub jednostki naścienne.

**9. ZASILANIE CHŁODNIC W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH**

Zasilanie chłodziw w centralach wentylacyjnych należy wykonać z zaprojektowanego agregatu A1 wody lodowej. Agregat wody lodowej opisano w punkcie 7.4. Dobór urządzeń w części wentylacja.

**9.1 PRZEWODY**

instalację rozprowadzenia czynnika chłodniczego należy wykonać z rur stalowych. Rury należy prowadzić w izolacji w pod stropem wentylatorowni i na dachu.

**9.2 ARMATURA**

Na instalacji chłodniczej wydano zawory regulacyjne AB-QM. Chłodziwce wyposażono układ regulacyjny z zaworem trójdrogowym, zgodnie z załączonym schematem podłączenia chłodziw.

**9.3 IZOLACJA TERMICZNA**

W celu zmniejszenia strat ciepła przewody należy zaizolować otuliną z pianki PU min. 0,035W/mK. Poszczególne grubości izolacji należy przyjąć zgodnie z zestawieniem materiałów oraz z obowiązującym Rozporządzeniem.

**9.4 PRÓBY I ODBIORY**

Po zamontowaniu przewodów i armatury, instalację należy poddać próbie szczelności.

**9.5 REGULACJA**

Automatyka układu wentylacji musi zapewniać również regulację pracy agregatu chłodniczego.

**10. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU****10.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC ELEKTRYCZNĄ:**

Lp.	Nazwa urządzenia	Moc elektryczna [kW]	Napięcie [V]	Lokalizacja
1.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla brachyterapii CNW1	1x3,0 1x1,5	400	Wentylatornia, pom. 3.7
2.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla komunikacji i pokoi biurowych CNW2	1x2,2 1x1,1	400	Dach
3.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla pracowni gorącej (medycyna nuklearna) CNW3	1x0,75 1x0,37	400	Wentylatornia, pom. 3.7
4.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla pokoju podawania radiofarmac. (medycyna nuklearna) CNW4	1x0,75 1x0,37	400	Wentylatornia, pom. 3.7
5.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla SPECT/CT (medycyna nuklearna) CNW5	1x1,5 1x0,75	400	Wentylatornia, pom. 3.7
6.	Centrala nawiewno-wyciągowa	1x0,37	400	Szatnia personelu,

	dla szatni personelu CNW6	1x0,25		pom. 3.2
7.	Centrala nawiewno-wyciągowa dla pokoi chorych CNW7	1x0,55 1x0,37	400	Wentylatornia, pom. 3.7
8.	Agregat chłodniczy A1 Zasilanie central	46,1	400	Dach
9.	Nawilżacz parowy do CNW1 , CNW3, CNW4, CNW5	1 x 44,6 1 x 7,5 1 x 6,0 1 x 18,1	400	Przy centralach
10.	Zewnętrzna jednostka klimatyzacji RXYQ10T+ RXYQ12T	1 x 16,48	400	Dach
11.	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ15P - 1 szt.	1 x 0,040	230	
12.	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ20P - 2 szt.	2 x 0,040	230	
13.	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ25P - 8 szt.	8 x 0,040	230	
14.	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ32P - 3 szt.	3 x 0,040	230	
	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ40P - 1 szt.	1 x 0,043	230	
	VRV FXAQ - Jednostka wewn. klimatyzacji naścienna FXAQ50P - 1 szt.	1 x 0,043	230	
	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym FXFQ20A - 4 szt.	4 x 0,048	230	
	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym FXFQ25A - 3 szt	3 x 0,048	230	
	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym FXFQ32A – 1 szt.	1 x 0,048	230	
	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym FXFQ50A – 1 szt.	1 x 0,048	230	



Wentylatory dachowe wyciągowe dla wentylacji Pom. hig-sanitarnych IW1 – IW34	17 x 0,053 7 x 0,025 4 x 0,056 4 x 0,106 1 x 0,230 1 x 110	1~230	Dach
11x Pompa krótkiego obiegu nagrzewnicy	11 x 0,2	1~230	Przy centralach
Dodatkowe pompy w istniejącej kotłowni – 2 szt.	1 x 0,075 1 x 0,190	1~230	Pomieszczenie techniczne w budynku A - piwnica

## **10.2 PARAMETRY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH W BUDYNKU:**

instalacje sanitarne dla budynku zaprojektowano tak aby osiągnąć maksymalne oszczędności energii podczas eksploatacji.

W projekcie przewidziano:

- Odzysk ciepła w centralach wentylacyjnych o wydajności powyżej 500m<sup>3</sup>/h
- Maksymalna moc właściwa wentylatora nawiewnego przy zał. instalacji prostej wynosi: 1,0kW/m<sup>3</sup>/s
- Maksymalna moc właściwa wentylatorów wyciągowych przy zał. instalacji złożonej wynosi: 0,80kW/m<sup>3</sup>/s
- Izolację przewodów instalacji ciepłej wody zaprojektowaną tak aby maksymalnie zminimalizować straty ciepła, izolacja o współczynniku 0,035W/mK

## **11. UWAGI KONCOWE**

### **11.1 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE**

- zastosowane materiały powinny być wykonane z materiałów niepalnych;
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie
- przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 1);
- przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 3)
- na przewodach wentylacyjnych przechodzących przez ściany oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy ppoż. z wyzwalaczem termicznym
- zastosować hydranty posiadające świadectwa dopuszczenia CNBOP

### **11.2 WYTYCZNE BHP**

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

### **11.3 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI**

- Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane polskim prawem dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Zastosowane materiały układać i montować zgodnie z instrukcjami montażowymi i wytycznymi producentów.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami wykonawstwa zawartymi w niżej podanych publikacjach:
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. COBRTI INSTAL zeszyt 7.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. COBRTI INSTAL zeszyt 12.

### **11.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami wykonawstwa zawartymi w niżej podanych publikacjach:
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. COBRTI INSTAL zeszyt 6.

**11.5 INSTALACJA WENTYLACJI**

- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami PN i BN, wytycznymi producenta urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Rozdział 13 - „Instalacje wentylacji i klimatyzacji”.
- Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane polskim prawem stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Instalację wentylacji mechanicznej wykonać zgodnie z PN73-B/03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie - wymagania oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II, rozdział 12.
- WSZYSTKIE URZĄDZENIA NALEŻY ZAMONTOWAĆ ZGODNIE Z WYTYCZNYMI PRODUCENTÓW.
- Do montażu należy stosować elementy łączące (śruby, nakrętki i pręty gwintowane, nity, podkładki) oraz elementy montażowe (wsporniki, zawieszenia) w postaci ocynkowanej. Alternatywnie można zastosować podparcia i podwieszenia przewodów w systemie WALRAVEN, HILTI lub SMAY.
- Podwieszenie kanałów można wykonać zgodnie z BN-67/8865-26.
- Do uszczelnień pomiędzy przewodami wentylacyjnymi stosować uszczelkę gumową samoprzylepną oraz silikon.
- Instalacja wentylacji mechanicznej podlega rozruchowi oraz regulacji hydraulicznej.
- Elementy stalowe ocynkowane po naruszeniu powłoki antykorozyjnej - ocynkowanej należy przed zamontowaniem zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Zamontowany układ wentylacji oraz wszystkie urządzenia wchodzące w ich skład nie stwarzają zagrożenia, jeżeli będą obsługiwane i konserwowane zgodnie z DTR-kami urządzeń oraz Instrukcją Obsługi i Eksploatacji dostarczoną przez Wykonawcę instalacji.

**12. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW****12.1 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI**

Specyfikację materiałową instalacji wody i kanalizacji załączono w załączniku nr 1

**12.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Specyfikację materiałową instalacji centralnego ogrzewania załączono w załączniku nr 2

**12.3 ROZDZIELACZ ZA WYMIENNIKIEM**

1. Pompa obiegowa P1 układu grzejnikowego
  - rura DN32,
  - straty na instalacji 31,1 kPa,
  - przepływ 1,17 m<sup>3</sup>/h = 1136,7 kg/h
  - temperatura 80oC

Wilo-Yonos PICO 25/1-4 1szt. WILO
2. Zawór trójdrogowy mieszający
  - kvs=10 DN32 (ΔP=1,4KpA)
  - kvs=6,3 DN25 (ΔP=3,5KpA)
  - kvs=10 DN25 (ΔP=1,4KpA)

1szt. BELIMO
3. Zawór zwrotny DN 25 1szt. PERFEXIM
4. Zawory odcinające DN 25 4szt. PERFEXIM
5. Pompa obiegowa P2 zasilania nagrzewnicy
  - Rura DN50
  - Straty na instalacji 45,4 kPa
  - Przepływ 4,9 m<sup>3</sup>/h = 4767,1 kg/h
  - Temperatura 80oC

Wilo-Yonos PICO 25/1-4 1szt. WILO
6. Zawór trójdrogowy mieszający
  - kvs=25 DN50 (ΔP=3,9kPa)

- kvs=25 DN40 ( $\Delta P=3,9\text{kPa}$ )
  - kvs=16 DN40 ( $\Delta P=9\text{kPa}$ )
7. Zawór zwrotny DN40 1szt. BELIMO 1szt. PERFEXIM
8. Zawory odcinające DN40 4szt. PERFEXIM

#### 12.4 INSTALACJA NAWILŻANIA POWIETRZA

L.p.	URZĄDZENIE	OZNACZENIE	ILOŚĆ
1	Elektryczny, rezystancyjny nawilżacz parowy CNW1. Wydajność 60 kg/h	Condair RS 60-400V/3	1
2	System dystrybucji pary dla krótkich dystansów nawilżania	OptiSorp System (2/800/650)	1
3	Przewód parowy	DS80	8m
4	Przewód kondensatu	KS10	8m
5	Elektryczny, rezystancyjny nawilżacz parowy CNW3. Wydajność 10 kg/h	Condair RS 10-400V/3	1
6	Lanca parowa o długości 800 mm	81-800	1
7	Przewód parowy	DS80	4m
8	Przewód kondensatu	KS10	4m
9	Elektryczny, rezystancyjny nawilżacz parowy CNW4. Wydajność 8 kg/h	Condair RS 8-400V/3	1
10	Lanca parowa o długości 500 mm	81-500	1
11	Przewód parowy	DS80	4m
12	Przewód kondensatu	KS10	4m
13	Elektryczny, rezystancyjny nawilżacz parowy CNW5. Wydajność 24 kg/h	Condair RS 24-400V/3	1
14	Lanca parowa o długości 500 mm	OptiSorp System (1/500/500)	1
15	Przewód parowy	DS80	4m
16	Przewód kondensatu	KS10	4m
17	Czujnik sterujący, kanałowy	CWSD+	4
18	Czujnik ograniczający, kanałowy	CWSD	4
19	Zawór z filtrem	Z261	4
20	Rury odprowadzające kondensat z nawilżacza	fi 40	40 m
21	Rury doprowadzające wodę do nawilżaczy zostały ujęte w zestawieniu instalacji wody		

#### 12.5 INSTALACJA KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ

	Model	Il.	Opis
Jednostki zewnętrzne systemu klimatyzacji pomieszczeń VRV <b>Jednostki posadowić na systemowych konstrukcjach wsporczych</b>	RXYQ10T	1	VRV IV Non Continuous Heating (RXYQ-T)
	RXYQ12T	1	VRV IV Non Continuous Heating (RXYQ-T)
Jednostki wewnętrzne - klimatyzatory	FXAQ15P	1	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXAQ20P	2	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXAQ25P	8	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXAQ32P	3	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXAQ40P	1	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXAQ50P	1	VRV FXAQ - Jednostka wewn. naścienna
	FXFQ20A	4	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym
	FXFQ25A	3	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym
	FXFQ32A	1	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym

	Model	Il.	Opis
	FXFQ50A	1	VRV FXFQ-A - Jednostka wewn. kasetonowa z nawiewem obwodowym
rozdzielacze	KHRQ22M20T	16	Zestaw połączeniowy trójnika
	KHRQ22M29T9	5	Zestaw połączeniowy trójnika
	KHRQ22M64T	3	Zestaw połączeniowy trójnika
	DCM601A51	1	Intelligent Touch Manager
	BRC1E53C	25	Zdalny sterownik
	BYCQ140D	9	Standardowy panel dekoracyjny
	BHFQ22P1007	1	Zestaw połączeniowy dla agregatów 2-modułowych
	R410A	14,6kg	Dodatk. obciąż. czynn. chłod.
Rury Miedziane Cu w izolacji 0,033W/m2K	Instalacja 6,4	65,0m	
	Instalacja 9,5	83,3m	
	Instalacja 12,7	72,5m	
	Instalacja 15,9	40,6m	
	Instalacja 19,1	29,6m	
	Instalacja 22,2	23,6m	
	Instalacja 28,6	17,9m	
Rury Miedziane Cu w izolacji 0,033W/m2K prowadzone w płaszczu z blachy stalowej izolowanej na rury prowadzone po dachu	Instalacja 9,5	8 m	
	Instalacja 12,7	3 m	
	Instalacja 15,9	12 m	
	Instalacja 19,1	6 m	
	Instalacja 22,2	3 m	
	Instalacja 28,6	12 m	
Rura zgrzewana PP Ø25 odprowadzająca skropliny	Fi 25	81 m	
Syfon kanalizacyjny z zamknięciem antyzapachowym		18 szt.	
Pompy skroplin do jednostek naściennych		16 szt.	

**12.6 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI PRECYZYJNEJ**

Specyfikację materiałową instalacji wentylacji i klimatyzacji precyzyjnej załączono w załączniku nr 3

**12.7 INSTALACJA WODY LODOWEJ**

Specyfikację materiałową instalacji wody lodowej załączono w załączniku nr 4

**12.8 INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC**

Specyfikację materiałową instalacji zasilania nagrzewnic załączono w załączniku nr 5

**12.9 INSTALACJA PRZYŁĄCZA WODY**

1. PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach 125 x 7,4 20 mb
2. Przejście przewodem fi 125 mm PE przez ściany budynków 2 kpl np. Integra

Uwaga: na jeden komplet przypada:

- wiercenie otworu w ścianie fundamentowej murowanej o grubości 0,5 m i średnicy fi250 mm dla osadzenia w murze rury ochronnej stalowej – 2szt.
- osadzenie w ścianie na zaprawie cementowej rury ochronnej stalowej (ROS) ze stali czarnej ze szwem zabezpieczonej przed korozją od zewnątrz poprzez pomalowanie środkiem bitumicznym DN150 (O168,2 x 5,6 mm), L = 0,5 m – 2 szt.,
- montaż manszety wodo i gazoszczelnej typ WGC DN125 – 2 szt.,
- uszczelnienie przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i ochronną pianką

poliuretanową a końcówki rur kitem trwale plastycznym – 2kpl.,  
 - obudowa płytami ppoż. o odporności ogniowej minimum EI120 do przejścia materiałowego systemu wodociągowego z PE na stal ocynkowaną – 20 mb rury  
 - wypełnienie wykonanej obudowy wełną mineralną granulowaną na długości 20mb,  
 - wykonanie izolacji przeciwwilgociowej od strony zewnętrznej ściany budynku w okolicach wykonanego otworu stosownie do warunków gruntowo-wodnych – 3 m<sup>2</sup>

3. Bloki oporowe dla trójników i załomów sieci

Uwaga: na jeden komplet przypada blok oporowy wylewny na budowie z betonu B20 – 0,25m<sup>3</sup>,  
 arkusz gumy 75 x 75 x 1 cm zabezpieczający przewód przed przecieraniem 2 kpl

4. Przejście przewodem fi125mm PE przez mur oporowy

Uwaga: na jeden komplet przypada rura ochronna stalowa (ROS) ze stali czarnej ze szwem zabezpieczonej przed korozją od zewnątrz poprzez dwukrotne pomalowanie środkiem bitumicznym od wewnątrz poprzez dwukrotne pomalowanie farbą podkładową DN250 L = 0,5 m – 1 szt., manszety z gumy EPDM uszczelniające zamykające końcówki rur ochronnych – 2 szt.

#### **12.10. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ:**

- |  |           |       |
|--|-----------|-------|
| 1. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 315 x 9,2 | 85 mb |
| wydłużonym kielichem   |           |       |
| 2. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 160 x 4,7 | 30 mb |
| wydłużonym kielichem   |           |       |
| 3. Studnia betonowa kanalizacji san. D1000 z włazem żeliwnym D400  | 9 kpl     |       |
| 4. Studnia betonowa kanalizacji san. D1200 z włazem żeliwnym D400  |           |       |
| lub opcja zbiornik bezodpływowy  | 1 kpl     |       |
| 5. Włączenie projektowanego przewodu do istniejącej studni betonowej dla przewodu o średnicy: fi315 mm PVC-U | 2 kpl.    |       |

Uwaga: włączenie obejmuje wiercenie w ścianie studni – 1 szt., podkucie i wyprofilowanie kinety zaprawą betonową – 0,2 m<sup>3</sup>, montaż przejścia szczelnego elastycznego w ścianie studni – 1 szt., zabetonowanie nieczynnego otworu w ścianie studni – 0,2 m<sup>3</sup>

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 6. Podłączenie istniejącego przewodu kanalizacji sanitarnej do projektowanej studni (sąsiedni budynek)–                  | 1 szt.             |
| 7. Wykonanie wyjścia wodo i gazoszczelnego typ WGC dla przewodu kanalizacyjnego fi200 mm (wyjście kanalizacji z budynku) | 2 kpl. np. Integra |

#### **12.11. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ:**

- |  |           |      |
|--|-----------|------|
| 1. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 160 x 4,7 | 50mb |
| wydłużonym kielichem   |           |      |
| 2. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 200 x 5,9 | 45mb |
| wydłużonym kielichem   |           |      |
| 3. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 250 x 7,3 | 30mb |
| wydłużonym kielichem   |           |      |
| 4. Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE z   | 315 x 9,2 | 30mb |
| wydłużonym kielichem   |           |      |
| 5. Studnia betonowa kanalizacji san. D1000 z włazem żeliwnym D400  | 5 kpl     |      |
| 6. Studnia betonowa kanalizacji san. D600 z włazem żeliwnym D400   | 5 kpl     |      |
| 7. Włączenie do studni istniejących  | 3 kpl     |      |
| 8. Wpust deszczowy osadzony na studni osadnikowej betonowej D600 6sz. (wykorzystać wpusty z odzysku wg projektu drogowego) |           |      |

9. Podłączenie istniejącego przewodu kanalizacji deszczowej do projektowanej studni (sąsiedni budynek)– 1 szt.

#### **12.12. PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE:**

1. Rura preizolowana prosta stal czarna ze szwem ze szwem wg PN-EN 10216-2, gat. stali P235GH DN125 / FI225 (rura przewodowa fi139,7 x 3,6 mm, rura osłonowa fi225 mm) 72mb
2. Kolano preizolowane 90° stal czarna ze szwem ze szwem wg PN-EN 10216-2, gat. stali P235GH DN125 / fi225 szt. 10
3. Kolano preizolowane 30° stal czarna ze szwem ze szwem wg PN-EN 10216-2, gat. stali P235GH DN125 / fi225 szt. 6
4. Złącze termokurczliwe - nasuwka termokurczliwa HDPE uszczelniona opaskami termokurczliwymi składniki wypełniające A i B, korek odpowietrzający, korek wgrzewany elektrycznie DN125 / fi225 kpl. 40
5. Przejście przez ścianę fundamentową pierścieniem gumowym z taśmą smarną fi225 + taśma smarna kpl. 4
6. Zakończenie izolacji rękawem termokurczliwym fi225 szt.2
7. Taśma ostrzegawcza w rolce o długości 100 m, o szerokości 150mm, napis „UWAGA! RURY CIEPŁOWNICZE” szt. 1
8. Impulsowy system wykrywania nieszczelności dla 2 przewodów preizolowanych (lokalizator awarii dla 2 przewodów, uniwersalne puszkę przyłączeniową, uziemienia, końcówki zerujące lokalizatora, kable połączeniowe lokalizatora, złączki zaciskowe przewodów, tulejki termokurczliwe na złączki zaciskowe)
9. Poduszki kompensacyjne z pianki poliuretanowej RG=120kg/m<sup>2</sup> komplet 1000x840x40mm + 1000x280x40mm kpl. 56

ZABEZPIECZENIA KABLI. EL. WYDANE W PW ELEKTRYKI.

#### **13. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

##### **13.1 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WODY I KANALIZACJI**

##### **13.2 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – ZESTAWIENIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

##### **13.3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WENTYLACJI**

##### **13.4 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

##### **13.5 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC**