

## INSTALACJE SANITARNE

<b>I.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>2</b>
1.1.	Podstawa opracowania .....	2
1.2.	Przedmiot i zakres opracowania .....	2
1.3.	Techniczne rozwiązania instalacji sanitarnych .....	2
1.3.1.	Instalacja wodno-kanalizacyjna .....	2
1.3.2.	Instalacja wody zimnej .....	3
1.3.3.	Instalacja wody ciepłej .....	4
1.3.4.	Bilans wody użytkowej .....	5
1.3.5.	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	5
1.3.6.	Instalacja hydrantowa .....	7
1.4.	Instalacja ogrzewcza centralnego ogrzewania .....	7
1.4.1.	Opis instalacji CT .....	9
1.5.	Instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodzenia .....	10
1.5.1.	Założenia projektowe .....	10
1.5.2.	Źródła chłodu .....	11
1.5.3.	Opis instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodzenia .....	11
1.5.4.	Wymagania dla czerpni i wyrzutni .....	16
1.5.5.	Filtry urządzeń wentylacyjnych .....	16
1.5.6.	Izolacja cieplna .....	16
1.6.	Wymagania ochrony pożarowej .....	17
1.7.	Wymagania BFP i sanitarne .....	18
1.8.	Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej .....	18
1.9.	Wytyczne branżowe .....	19
1.9.1.	Wytyczne dla branży elektrycznej .....	19
1.9.2.	Wytyczne dla branży architektoniczno - konstrukcyjnej .....	19
1.9.3.	Wytyczne dla branży automatyki .....	19
1.10.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ .....	22
1.11.	Uwagi ogólne .....	22
1.12.	Przepisy i normy .....	22
<b>II.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>26</b>
1.	PARAMETRY POWIETRZA WENTYLACYJNEGO DLA POMIESZCZEŃ .....	26
2.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW INSTALACJI WENTYLACJI .....	26
3.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW INSTALACJI WL, CT, CO I WOD.-KAN .....	26
<b>III.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>27</b>

## I.CZĘŚĆ OPISOWA

### 1.1. Podstawa opracowania

- Projekt Budowlany,
- zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem,
- Projekt Architektoniczny obszaru aranżacji,
- Projekt Technologii obszaru aranżacji,
- obowiązujące przepisy i Normy.

### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych: wodno-kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji wraz z chłodzeniem freonowym dla potrzeb przebudowy budynku głównego szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym w Budynku Głównym Szpitala Mazowieckiego Centrum Rehabilitacji "Stocer" Sp. z o.o. przy ul. Wierzejewskiego 12, 05-510 Konstancin-Jeziorna.

### 1.3. Techniczne rozwiązania instalacji sanitarnych

#### 1.3.1. Instalacja wodno-kanalizacyjna

Budynek wyposażony jest w instalację wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji oraz kanalizacji sanitarnej. Wszystkie projektowane instalacje zostaną włączone do istniejących instalacji wod-kan doprowadzonych do budynku.

Przewidywany zakres prac obejmuje:

- inwentaryzacje i odkrywki instalacji i przykanalików,
- demontaże istniejących instalacji
- wykonanie nowych podejść odpływowych kanalizacyjnych PVC,
- wykonanie poziomów i pionów zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji ,
- wykonanie połączeń nawilżaczy,
- wykonanie instalacji awaryjnego chłodzenia MRI,
- wykonanie nowych podejść odpływowych kanalizacyjnych PVC skroplinowych z klimatyzatorów,
- wykonanie nowych podejść dopływowych instalacji wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji z tworzyw sztucznych , rurociągi typu PE-RT/Al/PE-RT
- montaż zaworów kulowych odcinających, regulacyjnych i antyskażeniowych,
- wymianę / montaż armatury wodociągowej i urządzeń sanitarnych,
- montaż armatury sanitarnej w gabinetach lekarskich, pokojach administracyjnych, pomieszczeniach sanitarno-higienicznych, gospodarczych, salach chorych
- montaż pochwytywów w sanitariatach dla pacjentów niepełnosprawnych (branża budowlana),
- umywalki ceramiczne w klasie np. KOŁO NOVA (m.in. umywalka w WC dla pacjentów niepełnosprawnych) oraz we wszystkich gabinetach lekarskich (konsultacyjnych) i pomieszczeniach socjalnych,
- zlewozmywaki ze stali nierdzewnej,
- baterie umywalkowe sztorcowe, elektroniczne z mieszaczem, dla lekarzy bezdotykowe (zgodnie z przepisami),

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

- baterie zlewozmywakowe sztorcowe standardowe,
- baterie w natryskach oraz wannowo-natryskowe przewidziano jako termostaticzne,
- miski ustępowe ceramiczne stojące typu kompakt w klasie np. KOŁO NOVA (m.in. dla pacjentów niepełnosprawnych),
- pochwyty przy umywalce oraz misce ustępowej dla n/p, oraz w sanitariatach przy brodzikach prysznicowych
- montaż armatury sanitarnej (w tym m.in. baterii uruchamianych bez kontaktu z dłonią, baterii prysznicowych, zlewozmywaków).

Szczegółowe zestawienie urządzeń białego montażu dostarczyć zgodnie z projektem architektury.

Instalacje zewnętrzne poza zakresem opracowania.

Zestawienie nowoprojektowanych urządzeń sanitarnych.

lp.	nr.pom.	Opis pomieszczenia	WC	Umywal.	Natrysk	Zlew/ Zlewozmyw.	Pisuar	Zawór czerpalny	Kratka ściekowa
1	-1.02	Pom. Porządkowe				1			
2	-1.05	Przedśionek		2					
3	-1.06	Natrysk			1				
4	-1.07	WC	1						
5	-1.09	Przedśionek		2					
6	-1.10	Natrysk			1				
7	-1.11	WC	1				1	1	1
8	-1.13	Wentylatornia				1			1
9	-1.15	Łazienka pacjentów	1	1	1			1	
10	-1.17	Łazienka pacjentów	1	1	1			1	
11	-1.19	Łazienka pacjentów	1	1	1			1	
12	-1.21	Łazienka pacjentów	1	1	1			1	
13	-1.23	Pro morte		1					
14	0.04	pokój socjalny				1			
15	0.05	Łazienka personelu	1	1	1				
16	0.06	WC pacj. NPS	1	1	1			1	1
17	0.07	Pom. porządkowe				1			
18	0.10	RTG		1					
19	0.17	Pom. przygotowania pacjenta		1		1			
20	0.21	Sala CT		1					
		Razem	8	14	8	5	1	6	3

### 1.3.2. Instalacja wody zimnej

Instalacja zimnej wody podłączona będzie do istniejącej instalacji w budynku głównym. Od pomieszczenia przyłącza do obszaru nowoprojektowanego należy wymienić rurociąg główny na DN80. na Za przyłączem instalacje wody zimnej i hydrantowa zostaną rozdzielone zaworem pierwszeństwa. Dla potrzeb awaryjnego chłodzenia MRI przewidziano dodatkową instalację wody zimnej. Rurociągi wody zimnej wykonywać z rur z rur PE-RT/AL./PE-RT. Rurociągi do chłodzenia MRI zostaną wykonane z rur INOX. Na odejściach od pionów należy zamontować zawory

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

odcinające. Przy złączkach do węża oraz na podejściach do nawilżaczy należy dodatkowo zamontować izolator przepływów zwrotnych np. HA216 3/4" 149B2161 SOCLA. Na odejściu na instalację hydrantową i chłodzenia MRI zamontować zawory antyskażeniowe np. Danfoss EA291EF. Przed każdym przybozem zamontować odcinające zaworki kątowe z filtrami. Przewody zimnej wody należy zabezpieczyć przed rosznieniem z otuliny PE (nie rozprzestrzeniającą ognia np. Tubolit DG Plus) o grubości  $e = 0,13\text{mm}$ . Rurociągi prowadzić pod stropem. Instalacje wykonywać zgodnie z instrukcją producentów rur i urządzeń. W trakcie montażu uwzględnić punkty stałe, nie dopuścić do powstania nadmiernych naprężeń w związku z wydłużeniem termicznym przewodów. Wielkość i typ kompensatora systemowego ustalić w trakcie montażu zgodnie z wymogami producenta rur. Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych. Wszystkie instalacje na dachu przechodzące przez nieogrzewane pomieszczenia dodatkowo zabezpieczyć kablem grzejnym samoregulującym np. kabel samoregulujący devi-pipeguard.

### 1.3.3. Instalacja wody ciepłej

Instalacja ciepłej wody będzie zasilana z istniejącej instalacji wody ciepłej w budynku głównym. Od pomieszczenia przyłącza do obszaru nowoprojektowanego należy wymienić rurociąg główny na DN65, cyrkulację wymienić na DN40. Temperatura ciepłej wody w punktach poboru powinna wynosić  $55\pm 60^\circ\text{C}$ . Należy przewidzieć termostaticzną regulację instalacji cyrkulacji ciepłej wody. Zaprojektowano zawory termostaticzne z funkcją przegrzewu DN15.

Instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej lub chemicznej przy temperaturze wody nie niższej niż  $70^\circ\text{C}$  i nie wyższej niż  $80^\circ\text{C}$ .

Rurociągi wykonywać z rur z rur PE-RT/AL./PE-RT. Rurociągi prowadzić pod stropem. Instalacje wykonywać zgodnie z instrukcją producentów rur i urządzeń. W trakcie montażu uwzględnić punkty stałe, nie dopuścić do powstania nadmiernych naprężeń w związku z wydłużeniem termicznym przewodów. Wielkość i typ kompensatora systemowego ustalić w trakcie montażu zgodnie z wymogami producenta rur.

Przewody ciepłej wody zostaną zaizolowane otuliną PE (nie rozprzestrzeniającą ognia np. Tubolit DG Plus) o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Średnica rurociągu Dz (mm)	Grubość izolacji cieplnej $\Lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (mm)
16	20
20	20
25	30
32	35
40	50
50	60
65	70
80	90

Przejścia rurociągów wodnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając wolną przestrzeń masą elastyczną lub wełną mineralną.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności, wymagane ciśnienie próbie 0,9 MPa, a następnie zdezynfekować.

Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

### 1.3.4. Bilans wody użytkowej

Zapotrzebowanie zimnej dla budynku wg normy PN-92/B-01706:

Urządzenie sanitarne	Ilość [szt.]	Jednostkowe zapotrzebowanie na wodę [dm <sup>3</sup> /s]	Suma jednostkowych zapotrzebowań [dm <sup>3</sup> /s]
Umywalka	14	0,07	0,98
Miska ustępowa	8	0,13	1,04
Zlewozmywak	5	0,07	0,35
Pisuar	1	0,3	0,3
Zawór ze złączką	6	0,5	3
Natrysk	8	0,15	1,2
Suma [dm <sup>3</sup> /s]	-	-	<b>6,87</b>
$q = 0,698 \times (\sum Q_n)^{0,5} - 0,12$ [l/s]			1,71

Zapotrzebowanie wody zimnej dla budynku wg normy PN-92/B-01706:

- budynki szpitalne

$$q = 0,698 \times (8,47)^{0,5} - 0,12 = 1,71 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,13 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dodatkowo woda na cele technologiczne maszynowni wentylacyjnej : 0,15 dm<sup>3</sup>/s

Zapotrzebowanie ciepłej dla budynku wg normy PN-92/B-01706:

Urządzenie sanitarne	Ilość [szt.]	Jednostkowe zapotrzebowanie na wodę [dm <sup>3</sup> /s]	Suma jednostkowych zapotrzebowań [dm <sup>3</sup> /s]
Umywalka	14	0,07	0,98
Zlewozmywak	5	0,07	0,35
Natrysk	8	0,15	1,2
Suma [dm <sup>3</sup> /s]	-	-	<b>2,53</b>
$q = 0,698 \times (\sum Q_n)^{0,5} - 0,12$ [l/s]			0,99

Zapotrzebowanie wody ciepłej dla budynku wg normy PN-92/B-01706:

- budynki szpitalne

$$q = 0,698 \times (8,47)^{0,5} - 0,12 = 0,99 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,56 \text{ m}^3/\text{h}.$$

### 1.3.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacyjna w budynku będzie włączona do istniejącego przykanalika DN160. Rzędność włączenia do przykanalików określić po wykonaniu odkrywek. Przewidziano rurociągi kanalizacji sanitarne grawitacyjnej PVC. Minimalny spadek podejść kanalizacyjnych powinien wynosić minimum 2,0%. W przypadku kanalizacji podposadzkowej DN160 spadek powinien wynosić minimum 1,5%. Na pionach kanalizacyjnych projektuje się rewizje.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Podejścia odpływowe do przyborów sanitarnych będą prowadzone w brzdach ściennych, ściankach instalacyjnych i suficie podwieszanym. Na każdym pionie zamontować czyszczak/rewizję.

Przewody kanalizacji sanitarnej prowadzić z uwzględnieniem ominięcia wszelkich kolizji. Prowadzenie tras przewodów zweryfikować na budowie. Rurociągi prowadzić możliwie wysoko pod stropem z zachowaniem minimalnych spadków. Skropliny z klimatyzatorów odprowadzić do najbliższego zasyfonowanego podejścia kanalizacyjnego. Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych.

Zaprojektowano następujące minimalne średnice podejść sanitarnych pod przybory:

- umywalka:  $\varnothing 50$ ,
- zlew:  $\varnothing 50$ ,
- Miska ustępowa:  $\varnothing 110$
- Natrysk  $\varnothing 50$ ,
- skropliny  $\varnothing 40$ ,
- zrzut awaryjny MRI  $\varnothing 110$ .

Przy podejściach dłuższych niż 6m zaleca się zwiększenie średnic o jedną dymensję lub wykonywanie odpowietrzeń bocznych, dodatkowych. Dla podejść dłuższych niż 10m zawsze wykonywać dodatkowe odpowietrzenie dodatkowe. Rurociągi odpowietrzania bocznego prowadzić pod stropem.

W celu zamontowania rur zaleca się zastosowanie obejm wygłuszających szumy, których wymiary dostosowane są do średnic zewnętrznych rur. Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych. Ścieki z nawilżaczy na dachu po schłodzeniu odprowadzić na połać dachową.

Wielkości i typy przyborów sanitarnych przyjmować zgodnie z częścią architektoniczną.

### Ilość ścieków sanitarnych:

Obliczenie ilości ścieków sanitarnych

Ilość zrzucanych ścieków obliczono wg normy PN-EN 12056-2:2002 (wg pkt. 6.3.1 oraz 6.3.3):

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

$Q_{ww}$  - natężenie przepływu ścieków [l/s],

$K$  - współczynnik częstości (korzystanie okresowe – szpital  $K=0,7$ )

$\sum DU$  - suma odpływów jednostkowych.

Natężenie przepływu ścieków sanitarnych

Urządzenie sanitarne	Ilość [szt.]	AWS dla przyboru	Suma AWS
Umywalka	14	0,5	7
Miska ustępowa	8	2	16
Natrysk	8	2,5	20
Zlewozmywak	5	0,8	4
Pisuar	1	0,8	0,8
Wpust	3	0,8	2,4
Suma			<b>50,2</b>
$Q_s = 0,7 \sqrt{\sum AWS} \text{ [l/s]}$			4,96

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

$Q_{ww} = 4,96 \text{ l/s}$  – natężenie przepływu ścieków sanitarnych

$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$

$Q_{ww}$  - natężenie przepływu ścieków sanitarnych z urządzeń sanitarnych [l/s],

$Q_c$  – ciągłe natężenie przepływu [l/s],

$Q_p$  – natężenie przepływu wód przetaczanych [l/s]

$Q_{tot} = 5,36 \text{ l/s}$

### 1.3.6. Instalacja hydrantowa.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa wewnętrzna będzie zasilana z istniejącej sieci wodociągowej. Instalacja wody pożarowej będzie oddzielona od wody bytowej zaworem pierszeństwa np. Honeywell VV300 oraz zaworem antyskażeniowym np. Danfoss EA91NF.

Zaprojektowano na parterze hydranty przy przejściach i korytarzach komunikacji ogólnej hydranty DN25/30m. Szafki hydrantowe wyposażone w gaśnicę.

Zgodnie z przepisami ppoż Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 zaprojektowane będą następujące punkty poboru wody do celów przeciwpożarowych:

- hydranty wewnętrzne Ø25 wyposażone w odpowiedni zawór i wąż z prądownicą – na parterze.

Zasięg hydrantu 25 wynosi 33 m.

Przewidywane zapotrzebowanie wody w budynku niskim, przy jednocześnie pracujących dwóch hydrantach 25, wynosi:  $q_1 = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2,0 \text{ l/s}$

Przewidziano szafki hydrantowe w kolorze białym z miejscem na gaśnicę w górnej części szafki.

Instalacja wodociągowa wewnętrzna, przeciwpożarowa zaprojektowana została z rur stalowych, ocynkowanych, o połączeniach gwintowanych. Armatura o średnicach łączona przez gwint.

Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej nie powinno przekraczać 0,7MPa.

Hydranty 25 powinny posiadać atest na ciśnienie robocze 1,2 MPa.

Ciśnienie na zaworze hydrantowym powinno zapewnić minimalną wydajność z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy na poziomie 0,2 MPa.

Rurociągi rozdzielcze i rozprowadzające instalacji hydrantowej należy mocować z zachowaniem warunków określonych w normie PN-EN 12845. Wszystkie mocowania muszą posiadać wymagane polskim prawem atesty. Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Powinny być wykonane ze stali ocynkowanej. Zabrania się używania materiałów elastycznych. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Zgodnie z Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719 § 18.4 kotwy powinny mieć zapewnioną nośność w warunkach pożaru przez 1 godzinę (R60). Wykonać punkty stałe zgodnie z instrukcją dostawcy podwieszania dla określonego materiału.

Urządzenia i elementy instalacji wymagające certyfikatów ppoż. muszą posiadać świadectwa dopuszczenia i certyfikaty zgodności z CNBOP w Józefowie. Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych.

### 1.4. Instalacja ogrzewcza centralnego ogrzewania

#### Założenia do obliczeń strat ciepła

Strefa klimatyczna – III, zewnętrzna temperatura obliczeniowa  $T_z = -20^\circ\text{C}$ .

Do budynku doprowadzona jest istniejąca instalacja ciepła zasilana. Parametry instalacji wynoszą 80/60°C.

Temperatury w pomieszczeniach zgodnie z projektem technologii medycznej.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Współczynniki U dla przegród zgodnie z projektem architektonicznym.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą dla grzejników co wynosi ~28kW

### Opis instalacji ogrzewczej

W budynku istnieje instalacja ogrzewania wodnego. Instalacja nowoprojektowanej części budynku będzie włączona w istniejącą sieć co. Instalacja z rozdzielacza będzie zasilana poprzez pompę obiegową o płynnej regulacji proporcjonalnej o wydatku 1,5 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 70kPa np. Grundfos Magna3 25-80. W celu umożliwienia regulacji temperaturą zasilania przewidziano zawór trójdrogowy kv=6,3 z siłownikiem sterowanym od temperatur zewnętrznej, zasilania i powrotu. Układ zaworu z pompą zabezpieczony jest filtrem siatkowym. Przed filtrem, przed i za pompą oraz na powrocie zamontować manometry. Termometry należy zamontować przed zaworem trójdrogowym oraz na zasilaniu i powrocie z budynku. Wykorzystuje się istniejące zabezpieczenie rozszczelnnościowe zładu w źródle. Instalację zaprojektowano jako rozdzielaczową. Podejścia do pionów przewidziano w piwnicy pod stropem. Na włączeniu instalacji co do szafki rozdzielaczowej przewidziano komplet zaworów odcinająco-regulacyjnych np. IMI TA STAP na powrocie i IMI TA STAD na zasilaniu. Instalacja będzie wyposażona w zawory odcinające, w odpowietrzniki automatyczne oraz spust wody. Przewody do grzejników będą prowadzone w suficie podwieszonym. Przewiduje się montaż grzejników stalowych, płytowych w wykonaniu higienicznym np. Purmo HV. Przewidziano montaż grzejników na wysokości ~0,15m nad posadzką. Nowoprojektowane gałazki podłączeniowe oraz odcinki pionów powinny być poprowadzone w ścianach (bruzdach), warstwach posadzki lub obudowane. Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostatyczne wraz z głowicami termostatycznymi, na podejściu do grzejnika przewidziano montaż zaworów odcinających typu kombi. W najwyższych punktach instalacji zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym oraz zaworem kulowym, odcinającym. Podejścia do grzejników dolne. Przewody zaprojektowano z rur z tworzywa sztucznego typu PE-RT/Al./PE-RT. W trakcie montażu uwzględnić punkty stałe, nie dopuścić do powstania nadmiernych naprężeń w związku z wydłużeniem termicznym przewodów. Wielkość i typ kompensatora systemowego ustalić w trakcie montażu zgodnie z wymogami producenta rur. Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych. Przewody instalacji ogrzewczej należy zaizolować otuliną PE (nie rozprzestrzeniającą ognia) o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania dla izolacji rurociągów co.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna powyżej 100 mm	100mm

Rurociągi w przegrodach budowlanych prowadzić w ochronnej otulinie z panky polietylenowej o grubości e= 6,0 mm. Przewody instalacji ogrzewczej prowadzić z uwzględnieniem omińnięcia wszelkich kolizji. Prowadzenie tras przewodów zweryfikować na budowie. Izolacja np. Thermaflex Therma Smart Pro.

Szafki rozdzielaczowe wyposażone w zawory odcinające na każdy obwód, odpowietrzniki, spust oraz na podejściu parę zaworów regulacyjno-odcinających np. IMI STAD + STAP.



## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Zestawienie rozdzielaczy :

nr	il.obwodów	DN STAD	DN STAP
R1	3	15	15
R2	5	15	15
R3	12	15	15
R4	10	15	15
R5	8	15	15
R6	6	15	15

Prowadzenie tras przewodów zweryfikować na budowie.

### 1.4.1. Opis instalacji CT

W budynku istnieje instalacja ciepła technologicznego zasilana z węzła ciepła.

Parametry instalacji wynoszą 80/60°C.

Moce poszczególnych nagrzewnic wynoszą:

$Q_{ct\_nw1} = 29,2 \text{ kW}$ ,

$Q_{ct\_nw2} = 15,0 \text{ kW}$ ,

$Q_{ct\_nw3} = 4,8 \text{ kW}$

**SUMA 49,0kW.**

Dla zasilania nowoprojektowanych 3 central wentylacyjnych służy odgałęzienie od sieci ciepłej biegnącej w pobliżu budynku .

Oddzielna nitka rurociągu jest rozprowadzana do poszczególnych nagrzewnic.

Na rozgałęzieniu rurociągów oraz przy wejściu do maszynowni zastosowano zawory kulowe, odcinające mające usprawnić eksploatację (+ obejście) oraz parę zaworów regulujących, utrzymujących stałe ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji oraz umożliwiających pomiar ilości płynącego czynnika grzewczego.

Składowe instalacji ciepła technologicznego:

- zawory: grupa pomiarowo, regulacyjno - stabilizująca.
- rury stalowe izolowane:
- pompy obiegowe,
- armatura: odcinająca, regulacyjna, filtracyjna i pomiarowa.

Armatura zabezpieczająca – zawór bezpieczeństwa oraz naczynie wzbiorcze wg projektu istniejącej instalacji ciepłej.

Dodatkowo przewidziano lokalny zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze.

Regulacja ilościowo/jakościowa polegająca na zmianie temperatury czynnika przepływającego przez nagrzewnicę dokonywana za pośrednictwem zaworu 1-drogowego z siłownikiem (zmiana ilości wody grzewczej) umieszczonego na przewodzie zasilającym instalacji CT. Minimalny autorytet zaworu regulacyjnego na poziomie 0,25 w celu ograniczenia wahań strumieni czynnika chłodniczego w rurociągach.

Na zasileniu instalacji zastosowano filtr siatkowy. Na powrocie zamontowany będzie zawór preregulacyjny z możliwością pomiaru przepływu m.in. ilości czynnika.

Pompa obiegowa wymusza obieg poprzez nagrzewnicę systemu CT.

Armatura kontrolna – manometry i termometry pokazane na schemacie instalacji.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

W najniższym miejscu zainstalowany będzie zawór z możliwością odwodnienia instalacji.

W najwyższych punktach instalacji przewidziano automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami kulowymi.

W najwyższych punktach instalacji zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym oraz zaworem kulowym, odcinającym. W najniższym punkcie zawór ze spustem wody.

Przewody instalacji ogrzewczej należy zaizolować otuliną PE (nie rozprzestrzeniającą ognia) o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Średnica nominalna rury DN (mm)	Grubość izolacji zasilanie (mm)	Grubość izolacji powrót (mm)
16-32	30	20
40-80	40	30

Rurociągi w w przegrodach budowlanych prowadzić w ochronnej otulinie z panky polietylenowej o grubości  $e = 6,0$  mm. Przewody instalacji ogrzewczej prowadzić z uwzględnieniem omińnięcia wszelkich kolizji. Prowadzenie tras przewodów zweryfikować na budowie.

### 1.5. Instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodzenia

#### 1.5.1. Założenia projektowe

Obiekt położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu letniego oraz w III strefie klimatycznej dla okresu zimowego – wg normy PN-76/B-03240.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego.

#### Parametry powietrza zewnętrznego

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0°C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0°C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	60,7 kJ/kg (14,5 kcal/kg)
	Zawartość wilgoci	11,9 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0°C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0°C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,4 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,6 g/kg

**Tabela.** Parametry powietrza zewnętrznego.

Z uwagi na ocieplenie klimatu dla okresu letniego przyjęto do doborów urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych następujące parametry powietrza zewnętrznego:  $t_{\text{e}} = +32^{\circ}\text{C}$ ,  $\Phi = 45\%$  dla urządzeń ściennych, i posadowionych na dachu.

#### Parametry powietrza w pomieszczeniach podano w załączniku nr.1

#### Minimalne ilość powietrza.

Pomieszczenia przebywania pracowników : 30 m<sup>3</sup>/h/osobę.

Toalety : 50 m<sup>3</sup>/h na miskę ustępową, 30m<sup>3</sup>/h/pisuar, 75m<sup>3</sup>/h/natrysk.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

### 1.5.2. Źródła chłodu.

Źródłem chłodu dla instalacji wentylacji mechanicznej (chłodnice freonowe) są 3 agregaty sprężarkowe, chłodzone powietrzem zainstalowane na dachu budynku. Przekazywanie chłodu poprzez chłodnice zamontowane w centralach wentylacyjnych nawiewno – wywiewnych (AHU).

Źródłem chłodu dla instalacji chłodzenia freonowego SPLIT i MULTISPLIT są jednostki zewnętrzne umieszczone na dachu budynku.

Podstawowym źródłem chłodu dla instalacji chłodzenia urządzenia rezonansu jest agregat sprężarkowy, chłodzony powietrzem wyposażony w moduł hydrauliczny. Źródło awaryjne to woda wodociągowa.

Czynnikiem chłodniczym agregatów będzie freon R410A.

### Wymagania akustyczne

Maksymalne wartości poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach, pochodzącego od projektowanych instalacji, przyjęto zgodnie z PN-87/B-02151/02.

Dopuszczalny poziom dźwięku/ hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego w budynku i poza nim nie powinien przekroczyć wartości podanych w w/w normie (dane dla warunków dziennych):

sale łóżkowe	35 dB(A),
gabinety lekarskie, gabinety zabiegowe	35 dB(A),
pom. lekarzy i pielęgniarek	35 dB(A),
ogólnodostępne pom. kuchenne i sanitarne	40 dB(A).

### 1.5.3. Opis instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodzenia.

Zaprojektowano następujące rodzaje wentylacji i klimatyzacji:

- wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z grzaniem i chłodzeniem (całoroczne normowanie temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego) realizowana za pomocą centrali wentylacyjnej, obsługującej pomieszczenia: komunikacji i pomocnicze – zespół **AHU.NW1**,

- wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z grzaniem i chłodzeniem (całoroczne normowanie temperatury powietrza nawiewanego) realizowana za pomocą centrali wentylacyjnej, obsługującej pomieszczenia gabinetów lekarskich i zabiegowych – zespół **AHU.NW2**,

- wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z grzaniem i chłodzeniem (całoroczne normowanie temperatury powietrza nawiewanego) realizowana za pomocą centrali wentylacyjnej, obsługującej pomieszczenia szatni – zespół **AHU.NW3**,

- wentylacja mechaniczna wywiewna realizowana za pomocą wentylatorów kanałowych ,

- chłodzenie powietrza nawiewanego przez centrale wentylacyjne – źródło chłodu agregaty freonowe **ACH-1, -2, -3**.

- chłodzenie i osuszanie powietrza za pomocą urządzeń freonowych w pomieszczeniach nowoprojektowanych takich pomieszczenia badań.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

### OPIS SZCZEGÓŁOWY

Centrale wentylacyjne z kompletem autonomicznej automatyki przystosowanej do komunikacji z instalacją BMS przy użyciu protokołu BACnet. Centrala wyposażona w dwa panele sterownicze (jeden zamontowany na centrali, drugi w oddaleniu w pom. sterowniczym).

W celu ochrony nagrzewnic wodnych przed zamarznięciem podczas postoju centrali (brak przepływu powietrza) zastosowano dodatkowe grzałki postojowe zasilane z gwarantowanego źródła napięcia. Grzałki posiadają funkcję zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Centrale będą wykonane w technologii szkieletowej z anodyzowanych profili aluminiowych.

Pokrywy, panele i drzwi inspekcyjne pokryte są stalową blachą ocynkowaną i malowaną na zewnątrz proszkowo. Panele obudowy, grubości 60 mm, z izolacją z wełny mineralnej o gęstości 90kg/m<sup>3</sup>.

Obudowa będzie spełniać następujące parametry:

szybowość mechaniczna klasa D1 (M),

szczelność klasa L2 (M),

Przenikalność cieplna obudowy klasa T3,

Przenikalność mostki cieplnej klasa TB2.

Sekcjach wentylatorów będą wyposażone w klamki wraz z zamkiem w celu jej ochrony przed dostępem osób postronnych. Centrale będą wyposażone w wentylatory z płynną regulacją prędkości obrotowej oraz silnikami EC. Wydajność wentylatorów i silników z zapasem co najmniej 20%. Centrale będą wyposażone w kompletną, fabrycznie przetestowaną automatykę. Automatyka central będzie wyposażona w system komunikacji po protokole BACNET-IP.

Zadaniem centrali wentylacyjno- klimatyzacyjnej jest utrzymywanie w pomieszczeniu projektowanej temperatury oraz jakości powietrza. Wydajność powietrza kontrolowana będzie poprzez pomiar ciśnienia zarówno w strumieniu powietrza nawiewanego jak i wywiewanego i będzie zapewniać stałe ciśnienie niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

Centrale wykonane zostaną zgodnie z normami PN-EN 1886 oraz PN-EN 13053, muszą posiadać znak CE oraz potwierdzenie parametrów certyfikatem EUROVENT lub równoważnym. Urządzenia muszą spełniać wymagania Dyrektywy Ecodesign 2018.

Przepustnica wielopłaszczyznowa wraz z siłownikiem elektrycznym od czopa centrali w 4 klasie szczelności według EN 1751.

Sekcje filtracji wyposażone będą w okna inspekcyjne oraz oświetlenie LED Filtry kieszeniowe klasy EU5 oraz EU9, Glikolowe wymienniki odzysku ciepła o sprawności temperaturowej co najmniej 68% (liczonej według termometru suchego przy zrównoważonych strumieniach zgodnie z Dyrektywą Eko Projekt).

**Zespół AHU.NW1** – komunikacje i pom. pomocnicze – piwnica, parter.

Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, stojąca, wykonanie zewnętrzne z atestem higienicznym do stosowania w obiektach służby zdrowia z:

- filtrem EU4+9 na części nawiewnej i EU5 na części wywiewnej,
- odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego (wodny r-r glikolu propylenowego o stężeniu 39%),
- nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej  $Q_{grz} = 29,2 \text{ kW}$ ,  $T_z/T_p = 80/60^\circ\text{C}$ ,

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

- wentylatorem nawiewnym i wywiewnym wyposażonym w regulację wydajności,
  - chłodnicą freonową o mocy  $Q_{chc}=28,3\text{kW}$ ,
  - kpl. automatyki j.w.
- Temperatura nawiewu zimą  $T_{nz}=24^{\circ}\text{C}$ .  
Temperatura nawiewu latem  $T_{nl}=16^{\circ}\text{C}$ .

**$V_n/V_w= 3280/1560\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=450/450\text{ Pa}$ .**

Dla centrali wentylacyjnej przyjmuje się rezerwę 15% wydajności.

### **Zespół AHU.NW2** – gabinety – parter.

Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, stojąca, wykonanie zewnętrzne, z atestem higienicznym do stosowania w obiektach służby zdrowia z:

- filtrem EU4+9 na części nawiewnej i EU5 na części wywiewnej,
  - odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego,
  - nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej  $Q_{grz}=15,0\text{kW}$ ,  $T_z/T_p=80/60^{\circ}\text{C}$ ,
  - wentylatorem nawiewnym i wywiewnym wyposażonym w regulację wydajności,
  - chłodnicą freonową o mocy  $Q_{chc}=20,9\text{kW}$ ,
  - kpl. automatyki j.w.
- Temperatura nawiewu zimą  $T_{nz}=29^{\circ}\text{C}$ .  
Temperatura nawiewu latem  $T_{nl}=16^{\circ}\text{C}$ .

**$V_n/V_w= 3310/3310\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=400/400\text{ Pa}$ .**

Dla centrali wentylacyjnej przyjmuje się rezerwę 15% wydajności.

### **Zespół AHU.NW3** – szatnie – piwnica.

Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, stojąca, wykonanie wewnętrzne, z atestem higienicznym do stosowania w obiektach służby zdrowia z:

- filtrem EU4+9 na części nawiewnej i EU5 na części wywiewnej,
  - odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego,
  - nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej  $Q_{grz}= 4,8\text{kW}$ ,  $T_z/T_p=80/60^{\circ}\text{C}$ ,
  - wentylatorem nawiewnym i wywiewnym wyposażonym w regulację wydajności,
  - chłodnicą freonową o mocy  $Q_{chc}=9,8\text{kW}$ ,
  - kpl. automatyki j.w.
- Temperatura nawiewu zimą  $T_{nz}=24^{\circ}\text{C}$ .  
Temperatura nawiewu latem  $T_{nl}=16^{\circ}\text{C}$ .

**$V_n/V_w= 1420/1520\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=400/400\text{ Pa}$ .**

Dla centrali wentylacyjnej przyjmuje się rezerwę 15% wydajności.

Dla kontroli wilgotności w pomieszczeniach obsługiwanych z centrali AHU.NW2 zastosowano nawilżacz parowy, elektryczny rezystancyjny z samoczynnym odkamienianiem wraz z kompletem higrostatów (sterujący i kontrolny), lanc, przewodów parowych oraz materiałów montażowych.

Wydajność nawilżacza:

**$m_p= 45\text{kg/h}$ .**

### **Wentylatory wywiewne**

## **Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym**

Zaprojektowano układy wentylacji mechanicznej wywiewnej obsługujące poszczególne pomieszczenia zgodnie z tabelą ilości powietrza wentylacyjnego i częścią rysunkową projektu.

Instalacja wentylacji realizowana za pomocą wentylatorów kanałowych zlokalizowanych na poddaszu.

Wentylatory przystosowane do pracy ciągłej. Dystrybucja powietrza poprzez izolowane kanały wentylacyjne zakończone zaworami wentylacyjnymi wywiewnymi wyposażonymi w śrubę regulacyjną.

**Zespół WC1** – wyciąg z WC i łazienki,

**Vw= 400m<sup>3</sup>/h, dPw= 175Pa.**

**Zespół WC2** – wyciąg z WC i łazienki,

**Vw= 400m<sup>3</sup>/h, dPw= 175Pa.**

**Zespół WC3** – wyciąg z WC i łazienki,

**Vw= 200m<sup>3</sup>/h, dPw= 175Pa.**

**Zespół WK1** – wyciąg z pom. socjalnego,

**Vw= 240m<sup>3</sup>/h, dPw= 175Pa.**

**Zespół WP1** – wyciąg z brudownika i pom. porządkowego,

**Vw= 110m<sup>3</sup>/h, dPw= 175Pa.**

**Zespół WR1** – wyciąg z Pro Morte,

**Vw= 50m<sup>3</sup>/h, dPw= 200Pa.**

**Zespół WT1** – wyciąg z wentylatorni i pom. technicznego,

**Vw= 410m<sup>3</sup>/h, dPw= 200Pa.**

### **Kanały wentylacyjne**

#### **Instalacje wentylacyjne – strona nawiewna AHU**

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne, prostokątne, izolowane wełną mineralną (pokrytą folią aluminiową) o grubości 40mm, z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, rewizjami do czyszczenia, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne, okrągłe SPIRO, izolowane wełną mineralną (pokrytą folią aluminiową) o grubości 40mm, z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, rewizjami do czyszczenia, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.

Kanały o szczelności C.

#### **Instalacje wentylacyjne – strona czerpna i wyrzutowa AHU**

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne, prostokątne, izolowane wełną mineralną (pokrytą folią aluminiową) o grubości 50mm, z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, rewizjami do czyszczenia, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Kanały o szczelności C.

### Instalacje wentylacyjne – instalacje wywiewne – wentylatory wywiewne

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne, okrągłe SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, rewizjami do czyszczenia, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.

Strona tłoczna (za wentylatorem) izolowane wełną mineralną (pokrytą folią aluminiową) o grubości 50mm – izolacja akustyczna.

Kanały o szczelności min. C. Kanały wywiewne z izolatki o klasie D.

### Opis instalacji chłodzenia freonowego i wody lodowej

Jako źródło chłodu dla powietrza nawiewanego przez centrale wentylacyjne AHU.NW1, -NW2, -NW3 zaprojektowano agregaty chłodnicze freonowe.

Moc chłodnicza agregatów wynosi odpowiednio:

$$Q_{chc\_nw1}=28,3kW,$$

$$Q_{chc\_nw2}=20,9kW,$$

$$Q_{chc\_nw3}=9,8kW.$$

Chłodzenie pomieszczeń badań dokonywane za pomocą układów SPLIT. Jednostki zewnętrzne zlokalizowane na dachu. Jednostki wewnętrzne ściennie. Dla pomieszczenia rezonansu magnetycznego (sala MRI 0.19) dobrano jednostkę wewnętrzną, kanałową zlokalizowaną na korytarzu. W związku z brakiem możliwości penetrowania klatki Faradaya doprowadzono kanały do w/w jednostki do granicy klatki. Czujnik temperatury zlokalizowany na kanale powrotnym do jednostki kanałowej. Nastawnik/sterownik temperatury w pom. sterowni.

Moc chłodnicza jednostek zewnętrznych systemów SPLIT wynosi odpowiednio:

$$Q_{ch\_c-SP1.JZ}=3,0kW,$$

$$Q_{ch\_c-SP2.JZ}=5,1kW,$$

$$Q_{ch\_c-SP3.JZ}=4,1kW,$$

$$Q_{ch\_c-SP4.JZ}=9,5kW.$$

Chłodzenie pomieszczeń: sterownia CT / MRI, przygotowania pacjenta i rejestracji dokonywane za pomocą układu MULTISPLIT. Jednostki wewnętrzne ściennie.

Moc chłodnicza jednostki zewnętrznej systemu MULTISPLIT wynosi

$$Q_{ch\_c-MS1.JZ1}= 5,3kW.$$

Podstawowym źródłem chłodu dla instalacji chłodzenia urządzenia rezonansu jest agregat sprężarkowy, chłodzony powietrzem wyposażony w moduł hydrauliczny. Źródło awaryjne to woda wodociągowa.

Czynnikiem chłodniczym agregatów będzie freon R410A. Agregat chłodniczy zlokalizowany jest na terenie w sąsiedztwie budynku. Agregat wyposażony jest w moduł hydrauliczny wyposażony m.in w pompę obiegową podwójną, zasobnik 400dm<sup>3</sup> i naczynie wzbiorcze 12dm<sup>3</sup>. Czynnikiem roboczym agregatu będzie wodny r-r glikolu propylenowego o stężeniu 39%. Czynnik dostarczany za pomocą rurociągów stalowych (DN65) do pomieszczenia wentylatorów, do wymiennika chłodu. Następnie woda lodowa transportowana jest za pomocą rurociągów stalowych (DN50) do pomieszczenia Sala MRI.

Awaryjnym źródłem chłodu jest zimna woda wodociągowa. Przełączanie pracy systemu podstawowego na awaryjny dokonywany za pomocą przepustnicy motylkowej z siłownikiem (zasilanie z gwarantowanego źródła prądu) na sygnał wzrostu temperatury w wymienniku agregatu rezonansu.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Zabezpieczeniem instalacji wodnej i propylenowej są zawory bezpieczeństwa i naczynia wzbiornicze zlokalizowane w pomieszczeniu wentylatorni. Dodatkowo, w celu zabezpieczania instalacji przed skutkami przebiecia freonu do części wodnej, dobrano zawór bezpieczeństwa zamontowany w pobliżu agregatu.

Skropliny odprowadzić do instalacji kanalizacji. Zasyfonować syfonem z zabezpieczeniem przeciwzapachowym. Instalację wykonywać zgodnie z instrukcją dostawcy urządzeń. Rurociągi PP lub PVC min. DN25.

### Opis instalacji odzysku glikolowego

Odzysk glikolowy zastosowano w centrali AHU.NW1.

Czynnikiem roboczym instalacji jest wodny r-r glikolu propylenowego o stężeniu 39%.

Moc instalacji odzysku wynosi  $Q_{odz\_nw1}=22,7\text{kW}$ .

W skład instalacji wchodzi: pompa obiegowa sterowana elektronicznie, rurociągi stalowe, armatura (zawory odcinające, pre-regulacyjne, filtr siatkowy, odpowietrzniki automatyczne, zawory spustowe), armatura kontrolna (manometr, termometry) oraz urządzenia zabezpieczające (zawór bezpieczeństwa, naczynia wzbiornicze). Regulacja wydajności ilościowa - zmiana ilości płynącego czynnika za pośrednictwem dwóch współpracujących ze sobą zaworów przelotowych wyposażonych w siłowniki. W przypadku konieczności spuszczenia glikolu z instalacji należy go zmagazynować w przenośnych zbiornikach.

### 1.5.4. Wymagania dla czerpni i wyrzutni

Odległości czerpni i wyrzutni powietrza muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 15 czerwca 2002 r.). W szczególności należy zachować wymagane odległości pomiędzy czerpniami a wyrzutniami powietrza (tj. odpowiednio 10,0 oraz 6,0 m przy wyrzucie pionowym powietrza) oraz czerpniami i wywiewkami instalacji kanalizacyjnej – 6,0 m, jak również odległości pomiędzy wyrzutniami a elementami konstrukcji budynku (krawędź ściany, okna).

Czerpnie zainstalowane w ścianie budynku należy lokalizować w bezpiecznej odległości od parkingów (tj. w odległości nie mniejszej niż 8,0 m od zgrupowania co najmniej 20 samochodów). Dolna krawędź kraty czerpnej musi się znajdować nie niżej niż 2,0 m od poziomu terenu.

Dolna krawędź otworu wyrzutni z poziomym wylotem powietrza, usytuowanej na dachu budynku, powinna znajdować się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której wyrzutnia jest zamontowana oraz 0,4 m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystających ponad dach części budynku, znajdujących się w odległości do 10,0 m od wyrzutni, mierząc w rzucie poziomym.

Czerpnie i wyrzutnie usytuowane na dachu, należy zabezpieczyć przeciwko ptakom poprzez pokrycie siatką ocynkowaną o prześwicie >60%.

### 1.5.5. Filtry urządzeń wentylacyjnych

System nawiewny wyposażony będzie w filtr klasy EU4, EU5 oraz EU9. Filtry muszą podlegać kontroli a po przekroczeniu dopuszczalnego spadku ciśnienia - wymianie lub regeneracji (wymianie włókniny). Zabronione jest uruchomienie urządzeń bez filtrów. Przed odbiorem technicznym filtry muszą zostać wymienione na nowe.

### 1.5.6. Izolacja cieplna

Grubości i rodzaj zastosowanych izolacji termicznych w zależności od rodzaju instalacji pokazano w poniższej tabeli (zgodnie z Dz.U.75).



## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Dodatkowo kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć dodatkowo warstwą blachy alucynkowej o grubości 0,80 mm.

Rodzaj instalacji	Rodzaj rurociągu	Typ izolacji	Grubość izolacji	Uwagi
-	-	-	mm	-
Instalacja klimatyzacji i wentylacji mechanicznej				
Instalacja wentylacji mechanicznej - instalacja z odzyskiem ciepła	Przewody wentylacyjne prostokątne i okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej	Wełna mineralna Alu Lamella Mat	40 mm	W szachtach, oraz przewody z czerpni, do wyrzutni - 50 mm
Instalacja wentylacji mechanicznej - instalacje nawiewne izotermiczne, instalacje wywiewne	Przewody wentylacyjne prostokątne i okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej	-	-	Części łączące instalacji z wentylatorami wywiewnymi - 50mm
Instalacja wentylacji mechanicznej kanały zamontowane na dachu.	Przewody wentylacyjne prostokątne i okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej	Wełna mineralna Alu Lamella Mat	80 mm	-

### 1.6. Wymagania ochrony pożarowej

- W ramach zabezpieczenia ppoż. projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:
- przejścia rurociągów stalowych oraz instalacji chłodniczej przez ściany i stropy oddzielenia pożarowych uszczelnić przeciwpożarowo za pomocą ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej (dla średnic zewnętrznych poniżej 50mm); dla rurociągów o większych średnicach zewnętrznych należy stosować obejmy uszczelniające ppoż.; zastosowane rozwiązania powinny posiadać odporność ogniową równą co najmniej odporności ogniowej (EI) przegrody, aktualną aprobatę techniczną oraz certyfikat CNBOP,
- na przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej (EI) przegrody budowlanej. Klapy wyposażać w siłowniki, zamki termoelektryczne oraz wyłączniki krańcowe; klapy te powinny być sterowane przez instalację sygnalizacji pożaru; klapy ppoż. powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną oraz certyfikat CNBOP, Uwaga: w klapy p.p.oż. należy wyposażać też kanały wentylacyjne istniejących instalacji (na piętrze +3 i poddaszu),
- punkty j.w., ale dotyczy przepustów instalacyjnych o średnicy powyżej 4 cm w przegrodach budowlanych nie będących oddzieleniem pożarowym, dla których jest wymagana odporność ogniowa co najmniej EI60 lub REI60,
- należy wykonać izolację pożarową systemową dla kanałów wentylacyjnych przechodzących przez strefę pożarową, której nie obsługują, o ile nie zostały zamontowane na tych ciągach klapy ppoż. zgodnie z punktem poprzednim. Izolacja powinna mieć odporność co najmniej równą odporności (EI) oddzielenia pożarowego i posiadać aktualną aprobatę techniczną oraz certyfikat CNBOP; ww. aprobatę oraz certyfikat powinny posiadać również podwieszane kanały wentylacyjnych,
- blokada silników elektrycznych wentylatorów i centrali wentylacyjnej nie biorących udziału w akcji

## **Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym**

pożarowej,

- kanały wentylacyjne, drzwiczki rewizyjne oraz ich zamocowania (podwieszenia) należy wykonać z materiałów niepalnych,
- kulisy tłumików akustycznych należy wykonać z materiałów niepalnych,
- króćce elastyczne przy centralach wentylacyjnych i wentylatorach powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych,
- izolacje cieplne kanałów wentylacyjnych należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- izolacje cieplne rurociągów należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,

### **1.7. Wymagania BHP i sanitarne**

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP oraz higieniczno-sanitarnych przewidziano następujące elementy:

- wszystkie czerpnie i wyrzutnie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych zostały zlokalizowane tak, aby były zachowane odległości czerpni od wyrzutni i wywiewek kanalizacyjnych, a także odległości wyrzutni od okien i krawędzi dachu wymagane w „Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, ze zmianami”,
- urządzenia wentylacyjne, chłodnicze i grzewcze oraz pompy muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem,
- ciągi kanałów wentylacyjnych muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem,
- wszystkie pomieszczenia techniczne przeznaczone dla urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych spełniają wymagania stawiane w „Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, a w szczególności ich wysokość wynosi co najmniej 2,0m,
- do wszystkich urządzeń wentylacyjnych należy zapewnić bezpieczny dostęp obsługi w celu okresowej konserwacji,
- wszystkie urządzenia umieszczone na dachu należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe,
- wszystkie urządzenia umieszczone na dachu należy podłączyć do instalacji odgromowej,
- wszystkie maszyny i urządzenia techniczne zainstalowane w budynku powinny posiadać obowiązujące i aktualne deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz oznaczenia CE.

### **1.8. Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej**

W ramach ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej dla projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:

- tłumiki akustyczne płytowe i rurowe dla wszystkich instalacji wentylacyjnych,
- wentylatory dachowe zamontowane na fabrycznych podstawach tłumiących (o ile nie zaprojektowano dla nich tłumików),
- nawiewniki i wywiewniki sufitowe wyposażyć w skrzynki rozprężne z wewnętrzną izolacją akustyczną,
- pomiędzy centralami wentylacyjnymi i wentylatorami a kanałami wentylacyjnymi należy zastosować króćce amortyzacyjne,
- centrale wentylacyjne posadzić na ramach nośnych i podkładkach z gumy twardej,
- dla wszystkich instalacji kanałowych stosować podpory i zawieszenia systemowe, gwarantujące wyeliminowanie przenoszenia drgań instalacji na konstrukcję budynku,
- przejścia rurociągów przez przegrody uszczelnić w sposób eliminujący przenoszenie drgań,
- równoważny poziom dźwięku, pochodzący od projektowanych instalacji (wentylatory dachowe, centrale klimatyzacyjne, wyrzutnie, chłodnice wentylatorowe), mieszczący się w granicach działki projektowanego obiektu, nie przekroczy wartości dopuszczalnych przepisami.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

### 1.9. Wytyczne branżowe

#### 1.9.1. Wytyczne dla branży elektrycznej

Doprowadzić zasilanie elektryczne do następujących urządzeń poprzez wykonanie:

- zasilania szafy zasilająco-sterowniczych central wentylacyjnych AHU.NW1, -NW2, -NW3,
- zasilenia wentylatorów wywiewnych WC1, -2, -3, WK1, WP1, WR1, WT1,
- zasilania pomp instalacji odzysku glikolowego POG-1,
- wykonanie zasilania pomp instalacji ciepła technologicznego PCT-1, -2, -3,
- podłączenie agregatów chłodniczych freonowych ACH.1, -2, -3 i jednostek zewnętrznych instalacji SPLIT i MULTISPLIT,
- podłączenia jednostek wewnętrznych instalacji MULTISPLIT,
- zasilania zaworów regulacyjnych, 1-drogowych instalacji odzysku glikolowego oraz ciepła technologicznego,
- zasilania kłap p.poż.
- zasilania pomp co , szafki sterowniczej i zaworu 3-d,

#### 1.9.2 Wytyczne dla branży architektoniczno - konstrukcyjnej

Do zakresu prac budowlanych związanych z projektowanymi instalacjami należy:

- wykonanie i zamknięcie otworów instalacyjnych w przegrodach budowlanych,
- wykonanie krętek transferowych, wentylacyjnych w drzwiach lub podcięcie spodu drzwi w pomieszczeniach toalet,
- wykonanie konstrukcji wsporczej dla montażu central wentylacyjnych,
- wykonanie konstrukcji wsporczej pod wentylatory wywiewne oraz kanały prowadzone po dachu budynku.
- wykonanie konstrukcji wsporczej dla kanałów i rurociągów prowadzonych w budynku (np. maszynowni),
- wykonanie cokołów dla wymiennika ciepła i pompy obiegowej,
- wykonanie konstrukcji wsporczej dla montażu agregatu chłodniczego,
- wykonanie konstrukcji wsporczej dla montażu agregatów freonowych zewnętrznych systemów SPLIT umieszczonych na kondygnacji dachu.

#### 1.9.3 Wytyczne dla branży automatyki

Centrale wentylacyjne z kompletem autonomicznej automatyki przystosowanej do komunikacji z instalacją BMS przy użyciu protokołu BACnet-IP. Centrala wyposażona w dwa panele sterownicze (jeden zamontowany na centrali, drugi w oddaleniu w pom. sterowniczym).

Dwie szafy sterownicze, każda obsługuje 3 centrale, każda posiada ekran 7". Do zdalnego sterowania obiema szafami osobny ekran 10"

W celu ochrony nagrzewnic wodnych przed zamarznięciem podczas postoju centrali (brak przepływu powietrza) zastosowano dodatkowe grzałki postojowe zasilane z gwarantowanego źródła napięcia. Grzałki posiadają funkcję zabezpieczenia przed przegrzaniem. Dodatkowo przewidziano przepustnice z siłownikiem i sprężyną powrotną.

Sterowanie wydajnością wg stałego ciśnienia.

Sterowanie temperaturą nawiewu central wg czujnika zamontowanego na wspólnym kanale wywiewnym .

Automatyka central steruje też wentylatorami wywiewnymi współpracującymi z w/w centralami i zapewnia 100% przepływu komunikacji w obie strony

Wentylatory wywiewne z silnikiem EC – praca ciągła.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Systemy chłodnicze freonowe typu SPLIT i MULTISPLIT dostarczane z własnym, autonomicznym systemem automatyki. Nastawa parametrów (temperatura) – ręczna, miejscowa.

Instalacja CT. Sterowanie otwarciem zaworów przelotowych w zależności od temperatury zmierzonej na wspólnym kanale wywiewnym danej instalacji (ograniczenie temperatury nawiewu np. 30°C).

Przy spadku temperatury wody grzewczej (rurociąg powrotny instalacji ct) poniżej 5°C pompa powinna pracować a zawór regulacyjny przelotowy powinien zostaćysterowany do stanu maksymalnego otwarcia.

Dodatkowo centrala wentylacyjna powinna zostać wyłączona a przepustnice na wlotach centrali powinny się zamknąć (sprężyny powrotne). Sygnał alarmu powinien być przekazany do instalacji BMS.

Instalacja odzysku glikolowego.

Praca pompy obiegowej – wartość nominalna. Sterowanie wydajnością odzysku za pomocą współpracujących ze sobą 2 zaworów przelotowych wyposażonych w siłowniki. Stopień wykorzystania instalacji odzysku – preferowany maksymalny (zmniejszenie możliwe w okresach przejściowych). Sterowanie stopniem otwarcia zaworów w funkcji temperatury mierzonej na powrocie z instalacji (ograniczenie temperatury nawiewu np. 30°C).

Automatyka czterech układów wentylacji (central wentylacyjnych).

Automatyka dedykowana dla czterech układów wentylacyjnych, opartych na centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych. Centrale rozmieszczone w pomieszczeniu technicznym (wentylatornia – poz. piwnic) i na dachu.

Koncepcja wykonania.

Zakłada się wykonanie szafy sterowniczej. Szafa będzie obsługiwać centrale wentylacyjne oraz dodatkowe wentylatory wyciągowe. W szafie zostanie zamontowany sterownik (jedna jednostka centralna) z odpowiednią ilością dotychczasowych modułów wejść/wyjść.

Z szafy będzie zasilany również układ wywiewający powietrze z maszynowni.

Szafa zostanie wyposażona w ekran dotykowy 7" (montowany na elewacji szafy), umożliwiający podgląd oraz sterowanie pracą układów obsługiwanych przez daną rozdzielnię sterowniczą.

Dodatkowo zostanie dostarczony ekran dotykowy 10" umożliwiający podgląd pracy obu maszynowni jednocześnie, do zamontowania w wybranej lokalizacji. Ekran zamontowany na elewacji szafki wyposażonej w zasilacz umożliwiający jej podłączenie do napięcia zasilania 230Vac. Na elewacji szafki lampka sygnalizująca wystąpienie awarii zbiorczej, (zwrócenie uwagi na konieczność przeglądu ekranu w celu ustalenia usterki, gdyż w celu zmniejszenia zużycia ekran posiada wygaszacz).

Zastosowana komunikacja sterowników oraz ekranów to BACNET-IP.

Uwagi ogólne dotyczące sterownika sieciowego i ekranów.

W każdej z szaf zostanie zamontowany sterownik (jedna jednostka centralna). Sterownik nadrzędny będzie stanowić rdzeń systemu. Za pomocą dotychczasowych modułów wejścia/wyjścia, będzie kontrolował i zarządzał pracą automatyki układów wentylacji (central wentylacyjnych), oraz monitorował stan pracy dodatkowych wentylatorów wyciągowych.

Sterownik, zasilacz oraz jego moduły wejściowe/wyjściowe będą posiadały budowę modułową, tzn. będą montowane na podstawkach z wyprowadzonymi zaciskami. Wymiana dowolnych modułów wejścia/wyjścia sterownika będzie możliwa pod napięciem, bez wpływu sterownika z pozostałymi modułami. Dodatkowo stworzy to możliwość wykonania podłączeń i okablowania w szafach sterowniczych przed dostawą elektroniki.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

Stany wejść i wyjść powinny być wizualizowane na modułach za pomocą wbudowanych LED. Powinny one być bezpośrednio na sterownikach i jego modułach I/O bez dodatkowych zewnętrznych nakładek, rozszerzeń czy modułów.

Sterownik nadrzędny do przyjmuje 256 punktów I/O. Sterownik z komunikacją po protokole BACNET-IP, oraz możliwością monitorowania do 10 urządzeń Modbus (slave). Dodatkowo sterownik ma możliwość komunikacji Wi-Fi (jeśli zostanie wyposażony w antenę wi-fi). Wyposażony w dwa porty (Bacnet-IP), switch, umożliwiający łączenie sieci bez dodatkowych urządzeń sieciowych.

Sterownik będzie posiadał funkcję WEB za pomocą, której będzie udostępniał wizualizacje pracy i możliwość sterowania oraz nadzorowanych obsługiwanych urządzeń. Wizualizacja za pomocą kolorowych grafik z elementami animacji. Sterownik poprzez WEB będzie udostępniał tygodniowy harmonogram pracy central wentylacyjnych, tryb stop / niska wydajność / wysoka wydajność.

Ekran powinien pochodzić od tego samego producenta co sterowniki aby zapewnić integralność systemu i zmniejszyć jego skomplikowanie.

Ekran podobnie jak sterowniki powinny być wyposażone w dwa porty (Bacnet-IP), switch, umożliwiający łączenie sieci bez dodatkowych urządzeń sieciowych.

Ekran wyposażony w wyjście (styk) awarii zbiorczej umożliwiającej sygnalizację tego stanu za pomocą zewnętrznej kontrolki. Kontrolka ma na celu zwracać uwagę obsługi na konieczność interwencji gdyż ekran w celu mniejszego zużycia powinien być wyposażony w wygaszacz.

Uwagi ogólne dotyczące peryferyjnych urządzeń automatyki:

System zostanie wyposażony w urządzenia peryferyjne niezbędne do realizacji funkcji sterowania i monitorowania. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią dokładnością i bez zakłóceń.

Czujniki temperatury są dedykowane do zastosowań w instalacjach HVAC. Typy czujników są indywidualnie dobrane do wymogów instalacji i będą zapewniać należyłą dokładność odczytu wartości mierzonej. Przetworniki ciśnienia, różnicy ciśnień będą miały sygnał wyjściowy 0-10V.

Dla każdej z central dwa czujniki ciśnienia (dla nawiewu i wyciągu) zasilanie 24Vac sygnał pomiarowy 0-10Vdc. Czujniki umożliwiają pracę central ze stałym ciśnieniem dla ciągu nawiewnego i wyciągowego, (korekta wydajności przy postępującym zabrudzeniu filtrów).

Dla central przyjęto pięć pomiarów temperatury (nawiew, wyciąg, wlot, wyrzut, temperatura wody powrotnej nagrzewnicy) Presostaty dla monitorowania pracy wentylatorów oraz presostaty dla monitorowania zabrudzenia filtrów. Siłowniki przepustnic (otwórz / zamknij) po dwa na centralę. Na wlocie siłownik ze sprężyną powrotną. Termostat nagrzewnicy dla każdej centrali z kapilara 6m.

Dla centrali z wymiennikami glikolowymi presostat kontroli spadku ciśnienia na wymienniku glikolowym po stronie wyrzutowej. Zapewnia on informację o zabrudzeniu oraz zabezpiecza przed wzrostem spadku ciśnienia spowodowanym rosznieniem i/lub oblodzeniem.

Centrale będą z silnikami EC. Siłowniki nagrzewnic i chłodnic zasilane 24Vac oraz sterowane sygnałem analogowym 0-10Vdc.

Uwagi ogólne dotyczące szaf sterowniczych.

Rozmiar szafy sterowniczej dobrać tak aby wewnątrz niej poza zabudową sterowników oraz niezbędnej aparatury elektrycznej, zamontowane zostały również regulatory obrotów wentylatorów wyciągowych zasilanych z tej szafy i obsługiwanych przez tą maszynownię.

## **Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym**

Szafy wyposażone w układ współpracy z systemem pożarowym. Styk NC (zwarte = brak alarmu), rozwarcie wejścia powoduje zatrzymanie wentylacji.

Szafy z wentylacją (kratki wentylacyjne z filtrem + wentylator), w wykonaniu dla pomieszczeń niezagrożonych wybuchem i do montażu w pomieszczeniach niezagrożonych wybuchem.

W szafach sterowniczych należy ująć zasilanie i sterowanie pompami obiegowymi nagrzewnic oraz wymienników glikolowych, wentylatorów central, wentylatorów wyciągowych. Przewidzieć obwód zasilania dla oświetlenia central.

Sieć BACNET-IP

Sieć oparta będzie na przewodzie typu skrętka ekranowana U/UTP zgodnym z wymaganiami kat.6 MS/TP lub inny spełniający standardy podwyższonego interfejsu komunikacyjnego. Maksymalna długość segmentu nie powinna przekraczać 100m. Powyżej tej wielkości należy stosować repetytry lub połączenia światłowodowe. Przewód powinien być ułożony w odległości minimum 10cm od przewodów zasilających 230V.

Należy przewidzieć szafkę ze sterownikiem i oczujnikowanie instalacji co dla potrzeb sterowania pogodowego pompy co wraz z zaworem trójdrogowym.

### **1.10 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ**

Wszystkie roboty prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, sztuką budowlaną i wymogami przepisów B.H.P. oraz zaleceniami producentów materiałów; stosować tylko wyroby atestowane.

Na etapie prowadzenia robót budowlanych, kierownik budowy winien wykonać szczegółowy plan BIOZ zgodnie z obowiązującymi wymogami (Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r - Dz.U. Nr 120 poz.1126 z 2003 r) ze względu na wykonywane prace, uwzględniający specyfikę realizowanego obiektu.

W przypadku wykonywania prac na budowie przez różnych Wykonawców nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy powinien być realizowany zgodnie z warunkami art.208 Kodeksu Pracy.

### **1.11 Uwagi ogólne**

- Ze względu na istniejącą materię budynku przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować dokumentację ze stanem istniejącym. Po dokonaniu odkrywek istniejących instalacji należy zweryfikować je z projektem. Wszelkie zmiany należy zgłosić projektantowi.
- Należy sprawdzić drożność kanalizacji, przykanalików i wydatki istniejących przyłączy.
- W przypadku stwierdzenia kolizji z istniejącymi niezainwentaryzowanymi elementami budynku powyższy fakt należy zgłosić projektantowi.
- Wszystkie piony kanalizacyjne należy zakończyć rurą wywiewną. Po wykonaniu odkrywki w przypadku stwierdzenia braku prowadzenia rury na kondygnację powyższą fakt ten należy zgłosić projektantowi i uzgodnić miejsce włączenia rury wywiewnej.
- Nie prowadzić rur wodnych ponad istniejącymi instalacjami elektrycznymi.
- Wszystkie instalacje prowadzić w brzdach lub zabudowach.

### **1.12 Przepisy i normy**

Podstawowe przepisy prawne oraz wytyczne techniczne:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 1333 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r. poz. 1065 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami).

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

### Zestawienie norm:

- PN-B-03430:1983/Az3:2000. Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03420:1978. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- PN-B-03421:1978. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 1507:2007. Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości.
- PN-EN 12237:2005. Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność
- przewodów z blachy o przekroju kołowym.
- PN-EN 12097:2007. Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące
- elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.
- PN-EN 779:2005. Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania,
- badania, oznaczanie.
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe
- PN-B-02403:1982. Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-02414:1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02416:1991. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
- PN-C-04607:1993. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 10077-1:2007. Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 10077-2:2005. Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła- Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
- PN-EN ISO 10211:2008. Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła
- temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe.
- PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13370:2008. Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
- PN-EN ISO 13789:2008. Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła prze przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2008. Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-01706:1992. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1717:2003. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL - Zeszyt 6
- „Wytyczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania-Zeszyt 2
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” - zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – wydawnictwo COBRTI INSTAL.

## Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym

- PN-B-02857 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpowarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02863/Ap1 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
- PN-EN 671-1 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty Wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
- PN-B-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 12056-1 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1:
  - Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-2 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2:
  - Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-3 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3:
  - Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-4 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4:
  - Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 858-2 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich. Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie i eksploatacja.
- PN-B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 81-72 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.
- PN-EN 1717 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" (wyd. I, wrzesień 2003 r. )
- „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" (wyd. I, wrzesień 2006r.).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nr E4/2012. Część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 4: Instalacje wodociągowe (ITB 2012)
- Podstawowe przepisy prawne oraz wytyczne techniczne
- PN-B-02403:1982. Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-02414:1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02416:1991. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
- PN-C-04607:1993. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 10077-1:2007. Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 10077-2:2005. Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła- Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
- PN-EN ISO 10211:2008. Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła
- temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe.



## **Przebudowa Budynku Głównego Szpitala w zakresie pomieszczeń na potrzeby zespołu Diagnostyki Obrazowej wraz z zapleczem socjalnym**

- PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13370:2008. Ciepłota w właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
- PN-EN ISO 13789:2008. Ciepłota w właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2008. Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-01706:1992. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1717:2003. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL - Zeszyt 6
- „Wytyczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania-Zeszyt 2
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” - zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – wydawnictwo COBRTI INSTAL.

## II.ZAŁĄCZNIKI

1. Parametry powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń.
2. Zestawienie urządzeń i materiałów instalacji wentylacji.
3. Zestawienie urządzeń i materiałów instalacji WL, CT, CO i WOD.-KAN.

### III.CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	PW.S.01	Instalacja VAC. Rzut piwnicy.	1:50
2.	PW.S.02	Instalacja VAC. Rzut parteru.	1:50
3.	PW.S.03	Instalacja VAC i wod.-kan. Rzut dachu.	1:50
4.	PW.S.04	Instalacja VAC. Schemat instalacji wentylacji.	-/-
5.	PW.S.05	Instalacja VAC. Schemat c.t.	-/-
6.	PW.S.06	Instalacja VAC. Schemat odzysku ciepła	-/-
7.	PW.S.07	Instalacja wod.-kan. i hydrantowa. Rzut piwnicy.	1:50
8.	PW.S.08	Instalacja wod.-kan. i hydrantowa. Rzut parteru.	1:50
9.	PW.S.09	Instalacja co. Rzut piwnicy.	1:100
10.	PW.S.10	Instalacja co. Rzut parteru.	1:100
11.	PW.S.11	Instalacja wod.-kan. i hydrantowa. Schemat instalacji kanalizacji	-/-