

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

<b>1. DANE OGÓLNE</b>	<b>2</b>
<b>2. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ</b>	<b>2</b>
2.1 PRZEWODY	2
2.2 ARMATURA	2
2.3 IZOLACJA TERMICZNA	2
2.4 PRÓBY I ODBIORY	2
2.5 ZAPOTRZEBOWANIE WODY	3
2.6 DOPROWADZENIE WODY DO BUDYNKU	3
<b>3. INSTALACJA WODY NA CELE PPOŻ</b>	<b>3</b>
<b>4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ</b>	<b>3</b>
4.1 PRZEWODY	3
4.2 PRÓBY I ODBIORY	3
4.3 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SOCJALNO-BYTOWYCH	4
<b>5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>	<b>4</b>
5.1 PRZEWODY	4
5.2 GRZEJNIKI	4
5.3 ARMATURA	4
5.4 IZOLACJA TERMICZNA	4
5.6 PRÓBY I ODBIORY	4
<b>6. WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	<b>5</b>
6.1 ILOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	5
6.2 PRZEWODY WENTYLACYJNE	6
6.3. IZOLACJA TERMICZNA	6
6.4. DOBÓR URZĄDZEŃ	6
<b>7. CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ</b>	<b>7</b>
7.1. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH	7
7.2. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH	9
7.3. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU STEROWANIA	9
7.4. PRZEWODY	10
<b>8. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>	<b>10</b>
8.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC ELEKTRYCZNĄ	10
<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>11</b>
10.1 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	11
	1

---

<b>10.2 WYTYCZNE BHP</b>	<b>12</b>
<b>10.3 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI</b>	<b>12</b>
<b>10.5 INSTALACJA WENTYLACJI</b>	<b>12</b>
<b>10.6 INSTALACJA KLIMATYZACJI</b>	<b>13</b>
<b>11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b>	<b>13</b>
<b>11.1 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI</b>	<b>13</b>
<b>11.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>	<b>13</b>
<b>11.3 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI</b>	<b>13</b>

Rysunki:

**S-1 rzut parteru 1, 1:100, instalacja wody kanalizacji sanitarnej**

**S-2 rzut parteru 1, 1:100, instalacja centralnego ogrzewania**

**S-3 rzut parteru 1, 1:100, instalacja wentylacji i klimatyzacji**

## **1. DANE OGÓLNE**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla inwestycji pod tytułem „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP ZOZ Opolskiego Centrum Onkologii w Opolu w celu rozbudowy Pracowni Mammografii (skrzydło "A"). (zadanie 2).

Skrzydło A składa się z piwnicy, parteru oraz trzech pięter, w ramach niniejszego zadania projektuje się przebudowę części parteru. Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy dla przebudowywanej części budynku w zakresie wewnętrznej instalacji wody, kanalizacji, instalację centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

## **2. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ**

### **2.1 PRZEWODY**

Instalację wody zimnej oraz ciepłej projektuje się z rur polipropylenowych wielowarstwowych. W obrębie przebudowywanej części budynku – przewiduje się zabudowę podejść pod przybory sanitarne. 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, w przypadku znacznej odległości projektowanych przyborów od istniejącej instalacji wodociągowej zaleca się prowadzenie przewodów w strefie sufitu podwieszanego. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Na podejściach zamontować zawory odcinające naścienne. Lokalizację istniejących pionów i podejść do instalacji należy zweryfikować na etapie wykonawstwa.

Na wszystkich przejściach instalacji przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia przeciwpożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej.

### **2.2 ARMATURA**

Przed każdym przybozem zaleca się zamontować zawór odcinający, kulowy, naścienny. Przed miską ustępową należy zamontować zawór odcinający naścienny.

### **2.3 IZOLACJA TERMICZNA**

W celu zmniejszenia strat ciepła przewody wody ciepłej należy zaizolować otuliną 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 zestawieniem materiałów i obowiązującym Rozporządzeniem. Przewody układane w bruzdach należy prowadzić w pieszach 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”.

Wyposażenie przebudowywanej i remontowanej części budynku w punkty czerpalne:

- 7 x umywalka	$q = 7 \times 0,07 = 0,49 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 2 x zlew	$q = 2 \times 0,07 = 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 2 x płuczka zbiornikowa	$q = 2 \times 0,13 = 0,26 \text{ dm}^3/\text{s}$

---

$$\Sigma q_n = 0,89 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy zimnej wody dla przebudowywanej i remontowanej części budynku wyznaczono ze wzoru:

$$q = 0,698 (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 = 0,698 (0,89)^{0,5} - 0,12 = 0,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody dla przebudowywanej i remontowanej części budynku wyznaczono ze wzoru:

$$q = 0,698 (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 = 0,698 (0,63)^{0,5} - 0,12 = 0,43 \text{ dm}^3/\text{s}$$

## **2.6 DOPROWADZENIE WODY DO BUDYNKU**

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

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

Obecnie budynek wyposażony jest w instalację wodociagową przeciwpożarową, nie przewiduje się ingerencji w istniejącą instalację wody przeciwpożarowej.

## **4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone będą do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące przykanaliki do studni zewnętrznych. Projektuje się odprowadzenie ścieków bytowych z projektowanych przyborów do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej znajdującej się na obszarze objętym opracowaniem. Ewentualne przejścia instalacji pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczyć przeciwpożarowo.

### **4.1 PRZEWODY**

Projektuje się wykonanie pionów sanitarnych i podejść do przyborów z rur i kształtek typu PVC rura HT popielata. 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. Na wszystkich przejściach instalacji przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia przeciwpożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej. Lokalizację istniejących pionów i podejść do instalacji należy zweryfikować na etapie wykonawstwa.

W dolnej części pionów zamontować rewizje. 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  $l < 2,0\text{m}$ , a dla podejścia  $l < 10\text{d}$ .

### **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 (poziomy) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

#### **4.3 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SOCJALNO-BYTOWYCH**

Wyposażenie przebudowywanej i remontowanej części budynku w punkty odprowadzenia ścieków:

- 7 x umywalka	$AWs = 7 \times 0,50 = 3,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 2 x płuczka zbiornikowa	$AWs = 2 \times 2,00 = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 2 x zmywak	$AWs = 2 \times 0,8 = 1,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

---

$$\Sigma AWs = 9,1 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} = 0,7 \sqrt{9,1} = 2,11 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### **5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

W bloku A nie przewiduje się wymiany pionów centralnego ogrzewania. Istniejące grzejniki należy zamienić na nowe grzejniki płytowe stalowe w wykonaniu higienicznym i podłączyć do istniejących pionów centralnego ogrzewania. Lokalizację istniejących pionów i podejść do instalacji należy zweryfikować na etapie wykonawstwa. 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.

##### **5.1 PRZEWODY**

Przewody centralnego ogrzewania poprowadzone zostaną do poszczególnych grzejników w brudach ściennych, lub w przypadku znacznej odległości projektowanego grzejnika od istniejącego pionu – w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalację wykonać z rur polipropylenowych wielowarstwowych. Przewody będą mocowane na wspornikach instalacyjnych poprzez uchwyty montażowe przy uwzględnieniu montażu podpór stałych i przesuwnych dla systemu rur PP. Przejścia przez przegrody stanowiące granice podstref pożarowych wykonać stosując zabezpieczenia ppoż. o wymaganej odporności ogniowej. Dopuszcza się również wykonanie instalacji z rur stalowych.

##### **5.2 GRZEJNIKI**

W remontowanej i przebudowywanej części bloku A zaprojektowano wodne grzejniki płytowe stalowe w wykonaniu higienicznym. Grzejniki wodne zaprojektowano jako dolnozasilane, zintegrowane z zaworem termostatycznym oraz automatycznym odpowietrzeniem. Z uwagi na wysokie zapotrzebowanie na ciepło w niektórych pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki trzy płytowe w wykonaniu higienicznym posiadające atest dopuszczający do stosowania w budynkach służby zdrowia.

##### **5.3 ARMATURA**

Przy grzejnikach wodnych zaprojektowano głowice termostatyczne. Do każdego grzejnika wodnego przewidziano zestaw przyłączeniowy, umożliwiający odcięcie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całego układu.

##### **5.4 IZOLACJA TERMICZNA**

W celu zmniejszenia strat ciepła przewody wody ciepłej należy zaizolować otuliną PU o współczynniku 0,035W/mK. Poszczególne grubości izolacji należy przyjąć zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury oraz załączonym zestawieniem materiałów.

##### **5.6 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. WENTYLACJA MECHANICZNA**

W remontowanej i przebudowywanej części budynku projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową poprzez wentylatory kanałowe. Wyrzut powietrza z wentylacji wywiewnej projektuje się przez istniejące piony wentylacji grawitacyjnej. Założono, iż kanały wentylacyjne do których podłączono wentylację wyrzutową są indywidualne dla danego piętra. Należy to bezwzględnie zweryfikować, w przypadku gdyby pion wentylacyjny obsługiwał również inne piętra, zabrania się włączenia do niego wentylacji wyciągowej, w takiej sytuacji dalsze postępowanie ustalić z projektantem. Nawiew powietrza będzie następował poprzez projektowane wentylatory kanałowe. Montaż czepni ściennej w elewacji, zgodnie z częścią rysunkową. Zasysane powietrze zostanie oczyszczone za pomocą filtra, następnie ogrzane przez nagrzewnicę elektryczną do temperatury 20°C oraz dostarczone do pomieszczeń za pomocą wentylatorów.

Dla pracowni mammografii przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wyciągową z odzyskiem ciepła. Zaproponowano centralę podwieszaną zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 1. Podejście do czepni oraz wyrzutni projektuje się w sposób analogiczny do stanu istniejącego – czyli jako przejście przez górny segment okna. Zakłada się wykorzystanie istniejącego wyjścia do wyrzutni zlokalizowanej na dachu segmentu E, jednak wyrzutnię tą należy przenieść, aby zapewnić wymaganą przepisami odległość 10m od najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem. Obecnie podejście do czepni zamontowane jest w segmencie okna w proj. pracowni mammografii. Zakłada się, że okno to zostanie przywrócone do stanu pierwotnego (według wytycznych architektury), a czepnia zostanie zlokalizowana w oknie w pomieszczeniu nr 7 – zgodnie z częścią rysunkową. Czepnię należy zamówić po wcześniejszych domiarach na budowie, z uwagi na uwarunkowania ppoż budynku zaprojektowano fragment kanału z płyt ogniochronnych REI120, a następnie klapę ppoż posiadającą dopuszczenie do montażu poza przegrodą – zgodnie zapisami w części rysunkowej oraz w zestawieniu materiałów.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, na kanale nawiewnym z centrali wentylacyjnej zaprojektowano urządzenie do aktywnej dezynfekcji powietrza posiadające atest higieniczny NIZP-PZH. Technologia ma działać ekologicznie – wykorzystując w procesie tlen i parę wodną naturalnie występujące w powietrzu, bez użycia toksycznych środków chemicznych. System ma zapewnić aktywne oczyszczanie, dezynfekcję i aktywację powietrza oraz dezynfekcję powierzchni działając na zasadzie fotokatalizy heterogenicznej wzbudzonej promieniowaniem UV, szczególnie urządzenia do uzgodnienia z Inwestorem na etapie realizacji obiektu.

**6.1 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	NAZWA	KROTNOŚĆ WYMIAN	PROJ. UKŁAD CIŚNIEŃ	NAWIEW	WYWIEW	UKŁAD NAWIEWNY	UKŁAD WYWIEWNY
1	KABINA	5 wym/h			120	z pom. 2	CNW1
2	PRAC.	7 wym/h	-16%	760	640	CNW1	CNW1

	MAMMOGR.						
3	MAGAZYN	2 wym/h		30		IN-4	przez pom. 4
4	KORYTARZ	1 wym/h		195		IN-3	
				195	280	IN-4	IW-6
5	WC N	100 m <sup>3</sup> /h*m.u			100	z pom. 4	IW-7
6	WC PERS	50 m <sup>3</sup> /h*m.u			90	z pom. 7	IW-7
7	KIER. ZDO	30 m <sup>3</sup> /h*os		90		CNW1	przez pom. 8
8	PRZEDSIONEK	7 wym/h				went. pośrednio	
9	MAGAZYN	2 wym/h		40		IN-5	przez pom. 4
10	USG	1,5 wym/h	-10%	80	70	IN-3	IW-8
11	POK. KIER. TECHN.	3 wym/h			80	z pom. 4	IW-5
12	PRZYG. PACJ.	1,5 wym/h		60	60	z pom. 12a	IW-4
12a	MAGAZYN	5 wym/h		60		IN-5	przez pom. 12

## 6.2 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 przy rozgałęzieniach.

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 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.

Kanały wentylacyjne należy podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć. Zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne. Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań. Przed przystąpieniem do zawieszania elementów wentylacyjnych należy dokładnie zapoznać się z technologią wykonanych ścian stropów, aby wybrać właściwe zawieszenia.

## 6.3. IZOLACJA TERMICZNA

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

Przewody wentylacyjne wyciągowe do wentylatorów zaleca się zaizolować z uwagi na wytłumienie hałasu oraz kondensację pary wodnej izolacją o grubości 20mm. Przewody nawiewne w których transportowane jest powietrze o temperaturze zewnętrznej należy prowadzić w izolacji o grubości 80 mm, pozostałe przewody nawiewne prowadzić w izolacji o grubości 40mm.

## 6.4. DOBÓR URZĄDZEŃ

**Wentylatory kanałowe:** na potrzeby wentylacji wyciągowej oraz nawiewnej dobrano wentylatory kanałowe w wersji zapewniającej niską emisję hałasu, do wentylatorów zabudować regulatory obrotów oraz wyłączniki serwisowe zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej oraz Producenta. Wentylatory mają pracować stale. Na przewodach wydano elastyczne tłumiki hałasu.

**Centrala wentylacyjna:** zaprojektowano centralę w wykonaniu higienicznym, podwieszaną. Wydajność centrali wentylacyjnej  $V_n=850$  m<sup>3</sup>/h,  $V_w=760$  m<sup>3</sup>. Centrala z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy o mocy całkowitej 10,8kW i sprawności całkowitej 86,4%, nagrzewnicę elektryczną o mocy 3 kW.

Latem nawiewane powietrze będzie miało temperaturę powietrza zewnętrznego, zimą 24°C. Po stronie nawiewnej oraz wywiewnej filtracja poprzez filtry klasy M5. Na przewodach wydano tłumiki hałasu opisane w zestawieniu materiałów.

Centrala wyposażona w przepustnicę by pass, odkraplacz, wannę ociekową, syfon. Skropliny podłączyć do najbliższego pionu kanalizacji, przed włączeniem zabudować zamknięcie antyzapachowe.

Wymiary centrali 1530x1030 + 200 x 375 mm, waga szacunkowa 147kg. Do centrali zapewnić przestrzeń serwisową.

Dla centrali przewidziano układ automatyki w dostawie producenta.

## **7. CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ**

Dla niniejszej inwestycji zaprojektowano układ klimatyzacji VRF, z wspólnym agregatem dla zadania będącego przedmiotem niniejszego opracowania, jak i dla realizowanych równolegle dwóch pozostałych zadań:

„Rozbudowa parteru skrzydła "B" w ramach przebudowy Wojewódzkiej Przychodni Onkologicznej SP ZOZ Opolskiego Centrum Onkologii w Opolu” (zadanie R) oraz „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Diagnostyki Obrazowej SP ZOZ Opolskiego Centrum Onkologii w Opolu w celu rozbudowy Pracowni Mammografii (skrzydło "A")” (zadanie 2). Na potrzeby schładzania pomieszczeń, projektuje się układ klimatyzacji oparty na systemie o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego o ogólnie przyjętej nazwie „VRF” z opcją pracy całorocznej.

Systemy klimatyzacyjne działają na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracujący na czynniku chłodniczym R410 A. Systemy umożliwiają precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych.

System VRF posiada funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń system VRF powinien ustawiać temperaturę odparowania w zakresie 6-17°C w sposób manualny lub automatyczny w zależności od temperatury wewnętrznej pomieszczenia. Funkcja zmiennej temperatury czynnika chłodniczego pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez system.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu.

Układ chłodniczy (układ jednostek zewnętrznych z przynależnymi jednostkami wewnętrznymi) wykonany jest z rur miedzianych w izolacji termicznej wypełniony ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacji i obowiązujących norm.

Na potrzeby tego obiektu przewiduje się zastosowanie urządzeń wewnętrznych. W obiekcie projektuje się jeden system VRF. Przewiduje się wykorzystanie sterowników przewodowych dla każdego pomieszczenia, które umieszczone będą na ścianach.

Montaż jednostek zewnętrznych przewiduje się w terenie. Agregat należy umieścić na ramie konstrukcyjnej zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Szczegółowe wymiary konstrukcji należy zweryfikować z aktualnymi parametrami urządzeń.

Rozprowadzenie przewodów korytarzami w przestrzeni między stropowej. W pomieszczeniach, gdzie nie ma zastosowanych sufitów podwieszonych przewody należy zabudować korytami systemowymi z PVC z udziałem kształtek z PVC.

### **7.1. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH**

Dla wszystkich pomieszczeń objętych opracowaniem projektuje się jednostki wewnętrzne kasetonowe i ściennie. Parametry zaprojektowanych jednostek wewnętrznych podano w opisie i zestawieniu zbiorczym zawartym w opracowaniu.

Lokalizację jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych pokazano na rzutach zamieszczonych w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Regulacja temperatury odbywa się poprzez sterowniki przewodowe. Jednostki wewnętrzne systemu VRF dobrano dla mocy całkowitej urządzeń przy temperaturze wewnętrznej 24oC w okresie letnim, oraz przy temperaturze 20oC w okresie zimowym. Każdą ewentualną zmianę lokalizacji klimatyzatorów należy ustalić z Projektantem oraz Inwestorem

**Jednostka wewnętrzna systemu VRF typ ścienny 1,2kW**

- o Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 1,2 kW;
- o Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 1,4 kW;
- o Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 299x237x773 mm (wys x gł x szer)
- o Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11 kg;
- o Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 198 m<sup>3</sup>/h;
- o Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 252 m<sup>3</sup>/h;
- o Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 22/28dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego centralnie 1,5 m poniżej maskownicy;
- o 4 biegi wentylatora + tryb AUTO;
- o Maksymalny prąd pracy – 0.20 MCA (A);
- o Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V;
- o Atest PZH;
- o Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta)

**Jednostka wewnętrzna systemu VRF typ kasetonowy 2,2kW**

- o Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,2 kW;
- o Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,5 kW;
- o Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 570x570x245 mm (wys x gł x szer) – wymiary bez maskownicy;
- o Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 14 kg + maskownica 3 kg;
- o Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 390 m<sup>3</sup>/h;
- o Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 510 m<sup>3</sup>/h;
- o Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 26 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego centralnie 1,5 m poniżej maskownicy;
- o Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 31 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego centralnie 1,5 m poniżej maskownicy;
- o 3 biegi wentylatora + tryb AUTO;
- o Wbudowana pompka kroplin o wysokości podnoszenia 850 mm;
- o Standardowo wycięty otwór na wlot świeżego powietrza – fi 80mm;
- o Maksymalny prąd pracy – 0.29 MCA (A);
- o Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V;
- o Atest PZH;
- o Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta).

**Jednostka wewnętrzna systemu VRF typ kasetonowy 2,8 kW**

- o Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,8 kW;
- o Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 3,2 kW;
- o Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 570x570x245 mm (wys x gł x szer) – wymiary bez maskownicy;
- o Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 14 kg + maskownica 3 kg;
- o Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 390 m<sup>3</sup>/h;
- o Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 540 m<sup>3</sup>/h;
- o Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 26 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego centralnie 1,5 m poniżej maskownicy;
- o Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 33 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego centralnie 1,5 m poniżej maskownicy;
- o 3 biegi wentylatora + tryb AUTO;
- o Wbudowana pompka kroplin o wysokości podnoszenia 850 mm;
- o Standardowo wycięty otwór na wlot świeżego powietrza – fi 80mm;
- o Maksymalny prąd pracy – 0.29 MCA (A);
- o Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V;
- o Atest PZH;
- o Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta).

## **7.2. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH**

Jednostka zewnętrzna VRF o mocy 22,4 kW

- o Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 22,4kW
- o Maksymalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 25kW
- o Współczynnik EER nie mniejszy niż 5,28
- o Współczynnik SEER nie mniejszy niż 8,44
- o Współczynnik COP nie mniejszy niż 5,67
- o Współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,70
- o Wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 920x740x1858mm (szer x gł x wys)
- o Waga nie większa niż 225kg
- o Poziom mocy akustycznej w trybie chłodzenia nie więcej niż 75 dB(A)
- o Poziom mocy akustycznej w trybie grzania nie więcej niż 78 dB(A)
- o Obniżenie hałasu w trybie cichym dla chłodzenia o 14 dB
- o Obniżenie hałasu w trybie cichym dla grzania o 14 dB
- o Możliwość nastawy sprężu wentylatora jednostki zewnętrznej nie mniejszego niż: 80Pa
- o Możliwość zmiany temperatury odparowania
- o Miedziano-aluminiowy wymiennik ciepła z powłoką antykorozyjną
- o Chłodzenie od -5.0 do 52.0°C
- o Grzanie od -20.0 do 15,5°C
- o Zasilanie 380-415V, 3+N, 50Hz
- o Prąd pracy przy chłodzeniu/grzaniu 7,1 A / 6,6 A
- o Maksymalny pobór prądu 16,1 A
- o Prąd rozruchowy sprężarki 8 A
- o Zalecana wielkość bezpiecznika 25 A
- o Atest PZH
- o Parametry urządzenia potwierdzone certyfikatem Eurovent
- o Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta
- o Możliwość przystosowania urządzenia do trybu chłodzenia pom technicznych od -15.0 do 52.0°C
- o Zapewnienie pracy systemu przy zaniku napięcia w jednostce wewnętrznej – podtrzymanie napięcia elektroniki j. wewn. poprzez linię komunikacji między agregatem i jednostkami wewnętrznymi

## **7.3. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU STEROWANIA**

Do indywidualnego sterowania klimatyzacją w pomieszczeniach zaprojektowano sterownik, który będzie posiadać następujące funkcje:

- pilot typu przewodowego montowany na ścianie z dotykowym wyświetlaczem 3,5 cala,
- wyposażony w fabrycznie zamontowane: czujnik temperatury
- dokładność pomiaru temperatury +/- 0,5°C,
- blokada przycisków,
- ustawienie trybu pracy: grzanie, chłodzenie, osuszanie, wentylowanie, auto (dual setpoint),
- Harmonogram tygodniowy – do ustawienia 8 nastaw na dzień włącz/wyłącz, tryb pracy,
- setback oraz temperatura nastawy. W przypadku funkcji setback określamy temperaturę, do jakiej wróci urządzenie,
- Nastawa nocna : nastawa zakresu godzin powoduje uruchomienie funkcji chłodzenia gdy temperatura wzrośnie powyżej zadanej górnej temperatury granicznej np. 28°C,
- Informacja o błędzie: wyświetlone mogą zostać: kod błędu, źródło błędu, lokalizacja układu chłodniczego, model jednostki, numer seryjny, informacje kontaktowe. - automatyczne dostosowanie do zmiany czasu z zimowego na letni i odwrotnie,
- menu w języku polskim,

Opis najważniejszych funkcji dla serwisanta

Tryb testu – urządzenie przeprowadzi 2 godzinny test, po którym zostanie wyświetlona informacja o uszkodzonych elementach takich jak czujniki temp, zawór rozprężny lub brak czynnika.

Test pompki skroplin – funkcja ta pozwala na uruchomienie samej pompki skroplin bez włączania wentylatora jednostki wewnętrznej.

Sprawdzenie wycieku czynnika - urządzenie przeprowadzi 20 minutowe badanie parametrów w celu sprawdzenia ilości czynnika. Ponadto urządzenie może w sposób ciągły kontrolować ilość czynnika w układzie oraz informować o jego ubytku.

Szybki przegląd – funkcja pozwalająca serwisowi na sprawdzenie podstawowych parametrów w wybranym trybie pracy grzanie/chłodzenie. Parametry : czas pracy kompresora, ilość włączeń komp. Temperatury: tłoczenia, skraplania, zewnętrznej. Temperatury: w pomieszczeniu, na wymienniku ciepła jednostki wewnętrznej. Czas pracy filtra powietrza.

System powinien zachować sprawność działania w przypadku wystąpienia błędu jednostki wewnętrznej w wyniku braku zasilania lub awarii pojedynczej jednostki wewnętrznej. Zawór rozprężny w jednostce wewnętrznej powinien pracować i reagować na komunikaty przesyłane przez system pomimo braku zasilania do jednostce wewnętrznej.

#### **7.4. PRZEWODY**

Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami o następujących grubościach:

rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm,

rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm,

rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm,

rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm.

Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej. Przewody prowadzone w ziemi należy wykonać jako preizolowane lub zabezpieczone w inny sposób przed wpływem warunków gruntowych. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymogami normy PN-EN 378-2:2002 „Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”.

Należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PVC klejonych lub PE (PP) zgrzewanych. Średnice podejść do klimatyzatorów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi co 70 cm.

Instalację odprowadzenia skroplin włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulą). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne

### **8. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**

#### **8.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC ELEKTRYCZNA**

Lp	Nazwa	Moc, kw	Napięcie, V	Pomieszczenie	Zadanie
1	Wentylator kanałowy IW-1 + regulator	0,029	230	17	1
2	Wentylator kanałowy IW-2 + regulator	0,059	230	16	1
3	Wentylator kanałowy IW-3 + regulator	0,029	230	13	1
4	Wentylator osiowy IW-4 + regulator	0,008	230	12	2
5	Wentylator osiowy IW-5 + regulator	0,008	230	11	2

6	Wentylator kanałowy IW-6 + regulator	0,029	230	4	2
7	Wentylator kanałowy IW-7 + regulator	0,029	230	6	2
8	Wentylator kanałowy IW-8 + regulator	0,029	230	4	2
9	Wentylator kanałowy IW-9 + regulator	0,029	230	18	1
10	Wentylator kanałowy IW-10 + regulator	0,029	230	18	1
11	Wentylator osiowy IW-11 + regulator	0,008	230	19	1
12	Wentylator kanałowy IN-1 + regulator	0,102	230	20	1
13	Nagrzewnica kanałowa N1 + termostat	4,5	400	20	1
14	Wentylator kanałowy IN-2 + regulator	0,102	230	22	R
15	Nagrzewnica kanałowa N2 + termostat	4,5	400	22	R
16	Wentylator kanałowy IN-3 + regulator	0,102	230	11	2
17	Nagrzewnica kanałowa N3 + termostat	4,5	400	11	2
18	Wentylator kanałowy IN-4 + regulator	0,059	230	22	R
19	Nagrzewnica kanałowa N4 + termostat	3	230	11	2
20	Wentylator kanałowy IN-5 + regulator	0,059	230	18	1
21	Nagrzewnica kanałowa N5 + termostat	6	400	20	1
22	Centrala wentylacyjna	2x0,4	230	3	2
23	Nagrzewnica elektryczna w centrali	3	230	3	2
24	Agregat klimatyzacji	6,08	400	Teren	1 + 2 + R
25	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji	10x0,02	230	Wg rysunków	1 + 2 + R
26	Oczyszczacz powietrza wentylacyjnego z centrali	0,064	230	2	2
27	Kurtyna powietrzna	0,023	230	19	1

UWAGA! Wszystkie wentylatory wyposażyć w regulatory przepływu oraz wyłączniki serwisowe.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

### 10.1 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 §234 ust. 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.

#### **10.2 WYTTCZNE 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.

#### **10.3 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.
- zapewnić rewizje oraz przestrzenie serwisowe zapewniające prawidłową eksploatację instalacji

#### **10.4 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.
- zapewnić rewizje oraz przestrzenie serwisowe zapewniające prawidłową eksploatację instalacji

#### **10.5 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 WYTTCZNYMI 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.
- Należy wykonać rewizję do przewodów wentylacyjnych na potrzeby czyszczenia przewodów oraz wszystkich urządzeń wentylacyjnych (klapy ppoż., wentylatory, tłumiki, przepustnice)

- zapewnić rewizje oraz przestrzenie serwisowe zapewniające prawidłową eksploatację instalacji

#### **10.6 INSTALACJA KLIMATYZACJI**

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Część E: Roboty i instalacje sanitarne. Zeszyt 2. Instalacje klimatyzacyjne, ITB" oraz wszelkimi obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.

Wszystkie instalacje oraz montaż urządzeń powinny się odbywać zgodnie z instrukcjami montażu producentów urządzeń. Po zmontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowych parametrów pracy. Urządzenia należy dostarczyć wraz ze sterowaniem indywidualnym.

Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom, oraz posiadać atesty, certyfikaty i świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne. Wymagane jest, aby urządzenia posiadały aprobaty techniczne zgodne z obowiązującymi wymaganiami.

Instalacje klimatyzacji powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

- zapewnić rewizje oraz przestrzenie serwisowe zapewniające prawidłową eksploatację instalacji

#### **10.6 WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

-Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wymagających zasilania,

-Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,

-Wszystkie urządzenia - odbiorniki prądu powinny być skutecznie uziemione i zerowane, podłączenia do wszystkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych oraz regulacji prawnych i wytycznych Inwestora,

-Wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,

-Należy umożliwić odłączenie zasilania elektrycznego urządzenia klimatyzacyjnego w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu skroplin w tacy ociekowej klimatyzatora (pompki skroplin klimatyzatorów będą wyposażone w przełącznik umożliwiający awaryjne wyłączenie),

-Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,

### **11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

#### **11.1 INSTALACJA WODY I KANALIZACJI**

Specyfikację materiałową instalacji wody i kanalizacji załączono w załączniku nr 1

#### **11.2 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Specyfikację materiałową instalacji centralnego ogrzewania załączono w załączniku nr 2

#### **11.3 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

Specyfikację materiałową instalacji wentylacji i klimatyzacji załączono w załączniku nr 3