

**INSTALACJA
OGRZEWANIA
I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO WENTYLACJI**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA

CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS RYSUNKÓW

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

CZĘŚĆ OPISOWA

I. OPIS TECHNICZNY.....	4
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU	5
4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	6
4.1. UWAGI OGÓLNE	6
4.2. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO	7
4.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO WENTYLACJI.....	7
5. WYKONANIE INSTALACJI.....	7
6. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	10
7. RACJONALNE ZUŻYCIE ENERGII.....	10
8. WYTYCZNE BRANŻOWE	10
8.1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA	10
8.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	10
9. ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	10
10. UWAGI KOŃCOWE.....	11
11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	11
II. RYSUNKI.....	13

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku
1.	Rzut niski parter – Instalacja c.o.	CO1
2.	Rzut wysoki parter – Instalacja c.o.	CO2
3.	Rzut poddasza nieużytkowego – Instalacja c.o.	CO5

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego wentylacji w budynku dla tematu:

„Przebudowa oraz przystosowanie do przepisów przeciwpożarowych budynku oddziału Otorynolaryngologii SPSK im. Andrzeja Mielęckiego ŚUM wraz z rozbudową instalacji wentylacji mechanicznej i gazów medycznych w ramach zadania „MODERNIZACJA BUDYNKU ODDZIAŁU OTORYNOLARYNGOLOGII WRAZ Z BLOKIEM OPERACYJNYM – ETAP II”.

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem:

- instalację ogrzewania grzejnikowego,
- instalację ciepła technologicznego zasilającego nagrzewnice powietrza wentylacyjnego.

Granice niniejszego opracowania stanowi wejście projektowanych obiegów grzewczych do pomieszczenia przyłącza PEC (pom. nr 0.25) z dojściem do zaworów odcinających na rozdzielaczach.

Zakresem niniejszego projektu nie objęto:

- instalacji ogrzewania grzejnikowego dla budynku części operacyjnej na kondygnacji +1,
- instalacji elektrycznej zasilającej: pompy cyrkulacyjne przy nagrzewnicach central wentylacyjnych zlokalizowanych na poddaszu i dachu budynku.
- instrukcji obsługi i eksploatacji projektowanych instalacji.

Odrębne opracowania projektowe związane z niniejszym projektem dotyczą:

- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalacji klimatyzacji precyzyjnej i schładzania powietrza;
- instalacji wodno-kanalizacyjnej,

Powyższe opracowania znajdują się w tomie instalacje sanitarne przedmiotowego projektu.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- projekt budowlano-architektoniczny obiektu,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- założenia funkcjonalne budynku,
- „Ekspertyza techniczna do projektu modernizacji budynku Oddziału Laryngologii przy ul. Francuskiej w Katowicach sporządzonego przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych – bryg. w st. spocz. inż. Hieronima Dzikowskiego oraz rzeczoznawcę budowlanego mgr inż. Józefa Głośnego” z marca 2009r.,
- Postanowienie nr 221/2009 z dnia 13.07.2009 nr WKO-0226/221/2009 Śląskiego Komendanta Wojewódzkiego w Katowicach
- literatura i materiały firmowe z zakresu instalacji grzewczych,
- obowiązujące akty prawne, przepisy oraz normy z zakresu projektowania i wykonawstwa instalacji grzewczych:

- 2.1 Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- 2.2 Dz. U. 2012 nr 81 poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 2.3 Dz. U. 1997 nr 129, poz. 844 wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 2.4 Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- 2.5 Dz. U. 2011 nr 14 poz. 67
Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2011 r. w sprawie instrukcji kancelaryjnej, jednolitych rzeczowych wykazów akt oraz instrukcji w sprawie organizacji i zakresu działania archiwów zakładowych.
- 2.6 Dz. U. 2015 poz. 2117
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- 2.7 Dz. U. 2015 poz. 376
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- 2.8 Dz. U. 2012 poz. 739
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą.
- 2.9 PN-EN 10224:2006
Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.
- 2.10 PN-EN 12831:2006
Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- 2.11 PN-EN ISO 6946:2008
Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- 2.12 PN-EN ISO 13370
Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
- 2.13 PN-EN 1057+A1:2010
Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- 2.14 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB E3: Instalacje grzewcze (2012).

Analizy i obliczenia niezbędne do wykonania projektu znajdują się w egzemplarzu archiwalnym firmy Ventix.

3. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

Źródłem ciepła dla instalacji ogrzewania i ciepła technologicznego wentylacji będą rozdzielacze wody grzewczej o parametrach wody 80/60 °C.

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

4.1. UWAGI OGÓLNE

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło obiektu wykonano przy użyciu programu obliczeniowego Instal-OZC 4.13 firmy InstalSOFT wg [2.9.]. Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z aktualnymi Polskimi Normami ($t_e = -20\text{ °C}$) [2.10.].

Projektowe temperatury powietrza w pomieszczeniach oraz straty ciepła poszczególnych pomieszczeń podano w zał. 1 oraz na rysunkach.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla poszczególnych pomieszczeń oraz doboru grzejników znajdują się w materiałach archiwalnych firmy Ventix.

Przyjęte w projekcie współczynniki przenikania ciepła wynoszą:

Typ przegrody	U_0 [W/(m ² ·K)]
Ściana zewnętrzna	1,17
Dach przybudówka	0,18
Stropodach	0,3
Okno zewnętrzne	1,1
Drzwi zewnętrzne	2,5
Drzwi wewnętrzne	1,5
Ściana wewnętrzna	1,0

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat ciepła przez przenikanie oraz infiltrację obiektu wynosi: 194 kW.

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat ciepła związanych z wentylacją mechaniczną pomieszczeń: 226 kW.

Dla pokrycia obliczeniowych strat ciepła pomieszczeń obiektu, przy założonych temperaturach obliczeniowych, wynikających z obowiązujących przepisów oraz specyfiki niektórych pomieszczeń, przewiduje się ogrzewanie wodne pompowe systemu dwururowego, z rozdziałem dolnym dla instalacji grzejnikowej.

Czynnik grzewczy o parametrach nominalnych 80/60 °C dla obiegu grzejnikowego i obiegu ciepła technologicznego wentylacji rozprowadzony od rozdzielaczy, zlokalizowanych w pomieszczeniu nr 0.25.

Projektowana instalacja podzielona została na dwa niezależne obiegi grzewcze:

- obieg centralnego ogrzewania grzejnikowego (c.o.);
- obieg ciepła technologicznego (c.t.w.).

Nie przewiduje się opomiarowania ilości ciepła zużytego w obiekcie.

Bilans ciepła

Obieg	Moc Q [kW]	Temp [°C]/[°C]
1 CO – grzejniki (c.o.)	199	80/60
3 CTW – ciepło technologiczne centrale wentylacyjne (c.t.w.)	226	80/60

4.2. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

Główne przewody rozprowadzające czynnik grzewczy prowadzone będą pod stropem kondygnacji niskiego parteru i następnie pionami do poszczególnych kondygnacji budynku.

Sieć rozdzielcza wykonana będzie z rur ze stali zaciskanej, odejścia na piony z rur wielowarstwowych, i zaizolowanych cieplnie. W najwyższych punktach instalacji przewiduje się montaż automatycznych odpowietrzników, w najniższych – odwodnień.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane będą wykonane w rurach ochronnych. Końce rur będą wyprowadzone poza obrys przegrody i zabezpieczone masą elastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane stanowiące oddzielenia pożarowe będą wykonane jako przepusty o klasie odporności ogniowej EI przegród.

Dobór wszystkich grzejników następuje w niniejszym opracowaniu. W pomieszczeniach projektuje się grzejniki higieniczne płytowe, boczozasilane, zaworowe, o wysokości dostosowanej do parapetów oraz przestrzeni między oknami (wysokości grzejników: 500, 600, 900 mm).

Grzejniki płytowe wyposażone będą w regulacyjne wkładki zaworowe z głowicami termostatycznymi, ręczne odpowietrzniki oraz przyłączeniowe zestawy zaworowe.

Dla hydraulicznego zrównoważenia przepływu w poszczególnych odgałęzieniach obiegu ogrzewania grzejnikowego przewidziano montaż zaworów równoważących na podejściach instalacji grzewczej do poszczególnych pionów c.o.. Trasy prowadzenia przewodów oraz lokalizację grzejników pokazano na rzutach instalacji.

4.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO WENTYLACJI

Instalacja ciepła technologicznego wentylacji (c.t.w.) zapewnia dostawę czynnika grzewczego (80/60 °C) do nagrzewnic central wentylacyjnych, zlokalizowanych na poddaszu budynku.

Dobór wszystkich nagrzewnic central wentylacyjnych ujęto w opracowaniu wentylacji mechanicznej. Granicę opracowań pomiędzy branżą wentylacji mechanicznej a ogrzewania stanowią króćce zasilania i powrotu ciepła.

Główne przewody rozprowadzające czynnik grzewczy prowadzone będą pod stropem kondygnacji niskiego parteru i następnie pionami w szachtach instalacyjnych do nagrzewnic central wentylacyjnych, zlokalizowanych na poddaszu budynku.

Sieć rozdzielcza i piony instalacji wykonane będą z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez zacisk zabezpieczonych przed korozją i zaizolowanych cieplnie. W najwyższych punktach instalacji przewiduje się montaż automatycznych odpowietrzników, w najniższych – odwodnień.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewidziano kompensację naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów.

Dla hydraulicznego zrównoważenia przepływu w poszczególnych odbiornikach przewidziano montaż zaworów równoważących z możliwością pomiaru przepływu. Regulacja wydajności cieplnej nagrzewnic odbywać się będzie poprzez zawory trójdrogowe, włączone w system automatycznej regulacji central, wchodzące w skład dostawy urządzeń. Dla wymuszenia stałego przepływu przez nagrzewnice w/w central przewidziano zastosowanie pomp cyrkulacyjnych włączonych również w system automatycznej regulacji central.

Trasy prowadzenia przewodów oraz lokalizację urządzeń pokazano na rzutach instalacji.

5. WYKONANIE INSTALACJI

Istniejące rurociągi c.o. i grzejniki za wyjątkiem I piętra nie objętego zakresem opracowania należy zdemontować. Istniejące rurociągi c.t.w. do istniejących central wentylacyjnych należy zdemontować.

Piony instalacji grzejnikowych w rur miedzianych na I piętrze należy pozostawić bez zmian.

Całość projektowanych instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami [2.1], [2.5] i warunkami zawartymi w [2.14].

Korzystając z w/w opracowań należy sprawdzić aktualność wymienionych w nich przepisów i norm. Podane w w/w opracowaniach normy służą informacji o wymaganiach jakie powinny być spełnione. Zastosowanie winne mieć postanowienia wynikające z aktualnego wydania normy wraz z jej zmianami.

Ponadto należy przestrzegać szczegółowych wymagań producentów urządzeń zawartych w DTR oraz wymagań związanych z zastosowanymi technologiami wykonywania instalacji.

Rurociągi i urządzenia wymagające zabezpieczenia przed korozją zabezpieczyć za pomocą malowania. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że gruntowania wykonuje się w warsztacie, po montażu należy wykonywać jedynie gruntowanie uzupełniające oraz malowanie właściwe.

Rurociągi c.o. należy zaizolować termicznie otulinami w sposób zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem [2.1.].

Lp	Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej (materiał 0,035 W/(m*K))
	mm	mm
1	Średnica wewnętrzna do 22	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze	6

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć wszystkie przeszkody możliwe do wyeliminowania, typu pręty, wystające elementy z zaprawy betonowej i muru, tak, aby nie powodowały uszkodzenia przewodów.

Również przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamocowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń typu ziemia, papiery i inne. Nie używać rur pękniętych lub uszkodzonych w inny sposób.

W następnej kolejności należy wyznaczyć miejsca ułożenia rur, wykonać gniazda i osadzić uchwyty. Rury należy przecinać i zakładać na nie tuleje ochronne. Układać rury i wstępnie zamocować, wykonać połączenia.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,5% umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy prowadzić je powyżej przewodów instalacji wody zimnej. Dopuszcza się

układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Maksymalne odchylenie od pionu dla rurociągów pionowych wynosi 1cm na kondygnację. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane pomiędzy pomieszczeniami należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie. Średnicę tulei przyjmować o 2 dymensje większą od średnicy przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy wypełnić elastycznym kitem, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.

Przy przejściu rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować gotowe rozwiązania dla przejść ppoż. (lub inne zgodne z aprobatami technicznymi).

Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Przewody instalacyjne prowadzić, co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych.

Instalację należy napełnić wodą spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607. Szczegółowe wymagania przedstawiono w tabeli.

Wskaźniki jakości wody				
do napełniania i uzupełniania instalacji			instalacyjnej	
Twardość węglanowa mval/l (°n)	zawartość jonów agresywnych mg/l	zawartość amoniaku mg/l NH ₄ ⁺	odczyn pH	zawartość tlenu mg/l O ₂
≤ 4,0 (11,2 °n)	≤ 50ΣCl ⁻ + SO ₄ ²⁻ w tym < 30 Cl ⁻	≤ 0,5	8,0 – 9,0	≤ 0,1

5.1. Równoważenie instalacji

Przed oddaniem instalacji do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z przeprowadzonej regulacji.

5.2 Próby szczelności

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie $p_r + 0.2$ MPa (p_r - ciśnienie robocze) - co najmniej 0.5 MPa.

Nazwa czynności	Czas trwania	Wynik uznany za pozytywny
Badanie wstępne – etap I	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
Przerwa pomiędzy etapami I i II	10 min	
Badanie wstępne - etap II	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych.		
Badanie główne.	120 min	Spadek ciśn. < 0,02 MPa brak roszenia i przecieków

Instalacja przed próbą musi być dokładnie odpowietrzona, a w czasie próby należy utrzymywać stałą temperaturę wody w zładzie.

6. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Projektowane instalacje nie będą stwarzały zagrożenia pożarowego. Będą one wykonywane wyłącznie z materiałów niepalnych oraz izolacji nierozprzestrzeniającej ognia (NRO). Przepusty instalacyjne w przegrodach będą wykonane o klasie odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody. Przejścia przewodów stalowych przez przegrody oddzielenia pożarowego będą uszczelnione np. masą ognioochronną lub inną równoważną technicznie.

Dla przejść ppoż. rur z tworzyw sztucznych, przy średnicy otworu $d < 4\text{cm}$, będą zastosowane np. masy ognioochronne. Przy średnicach otworów $d > 4\text{cm}$ będą zastosowane kasety ogniochronne lub uniwersalne kołnierze ogniochronne.

7. RACJONALNE ZUŻYCIE ENERGII

Racjonalne wykorzystanie energii w obiekcie realizowane będzie poprzez:

- regulację wydajności cieplnej urządzeń grzewczych,

8. WYTYCZNE BRANŻOWE

8.1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

Przy wykonywaniu projektowanych instalacji przewiduje się następujące prace budowlane:

- wykonanie przebić przez stropy i ściany oraz, po wykonaniu instalacji właściwe zabezpieczenie przejść z uwzględnieniem wymagań ochrony ppoż.,
- wykonanie bruzd w ścianach i ich wypełnienie po ułożeniu przewodów oraz wykonanie tynków.

8.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA

Przewiduje się następujące prace w zakresie branży elektrycznej:

- zasilenie energią elektryczną urządzeń objętych niniejszym opracowaniem,
- wykonanie uziemienia urządzeń, przewidzieć połączenie z szyną wyrównawczą wszystkich metalowych rurociągów wchodzących i wychodzących z pomieszczenia,
- wykonanie niestandardowych systemów automatyki dla urządzeń.

9. ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót nie stanowią szczególnych warunków zagrożenia zdrowia. Bezpośredni nadzór nad BHP sprawują kierownik budowy i uprawnione do tego osoby. Szczegółowy plan BIOZ opracowuje wykonawca instalacji.

Podczas wykonywania prac należy przestrzegać przepisów zawartych w:

- Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 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. 2000 nr 26 poz. 313 wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Dz. U. 2003 nr 40, poz. 470

Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

Należy przestrzegać przepisów BHP wynikających ze specyfiki zastosowanych technologii wykonawstwa oraz DTR zastosowanych urządzeń.

10. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu instalacji wyroby budowlane (urządzenia, materiały) muszą posiadać stosowne atesty (higieniczne, bezpieczeństwa, energetyczne, pożarowe) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium RP.

Każda zmiana prowadzenia instalacji wymaga uzgodnienia i koordynacji z innymi branżami.

Właściwe działanie zaprojektowanych instalacji wymaga:

- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji,
- wykonywania czynności obsługowych i prowadzenia eksploatacji przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach,
- wykonywania przeglądów serwisowych urządzeń przez wyspecjalizowane firmy serwisowe.

Wytyczne dotyczące zasilania i sterowania urządzeniami były na bieżąco przekazywane w trakcie projektowania zespołowi wykonującemu projekt instalacji elektrycznych w obiekcie.

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83 wraz z późniejszymi zmianami).

11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rury stalowe zaciskowe, ze stali węglowej, ocynkowane zewnętrznie do instalacji grzewczej			
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0034	28 x 1,5	5	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0034	35 x 1,5	20	m
Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie 1.0034	42 x 1,5	28	m
Uchwyty montażowe do rur			kpl
Rury z tworzywa, wielowarstwowe (PE-RT/Al/PE-RT)			
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki	16 x 2,0	285	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki	20 x 2,25	405	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki	25 x 2,5	115	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki	32 x 3,0	62	m
Zestawienie izolacji			
Otuliny - Katalog izolacji			
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	28	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	82	m

Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	5	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	115	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	50	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	285	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	355	m
Inne			
Filtr siatkowy	1¼" w	1	szt.
Zawory - Termostatyka			
Zawór termostatyczny DN 15	15	82	szt.
Zawór odcinający	32	4	szt.
zawór powrotny do grzejników	15	82	szt.
Głowice/Siłowniki			
Głowica term., z dolnym ogr. temp. ($T_{\min} 16$), wzmocniona, model instytucjonalny		82	szt.
Elementy spoza katalogów			
Elementy spoza katalogów			
Odpowietrznik prosty + zawór		1	szt.
Termometr		1	szt.

Zestawienie grzejników ETAP II					
Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FH10-600	600	400	49	1	szt.
FH20-600	600	500	104	1	szt.
FH20-600	600	600	104	1	szt.
FH20-600	600	700	104	3	szt.
FH20-600	600	800	104	7	szt.
FH20-600	600	900	104	4	szt.
FH20-600	600	1000	104	2	szt.
FH20-600	600	1200	104	1	szt.
FH20-600	600	1400	104	3	szt.
FH20-600	600	1800	104	1	szt.
FH30-600	600	700	154	1	szt.
FH30-600	600	1200	154	3	szt.
FH30-600	600	1400	154	1	szt.
FH30-600	600	1600	154	4	szt.
FH30-600	600	2000	154	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FH10-600	600	400	49	1	szt.
FH10-600	600	600	49	1	szt.
FH20-600	600	600	104	1	szt.
FH20-600	600	700	104	5	szt.
FH20-600	600	800	104	7	szt.

FH20-600	600	900	104	6	szt.
FH20-600	600	1000	104	2	szt.
FH20-600	600	1100	104	1	szt.
FH20-600	600	1200	104	1	szt.
FH20-600	600	1400	104	2	szt.
FH20-600	600	1600	104	1	szt.
FH30-600	600	600	154	3	szt.
FH30-600	600	700	154	1	szt.
FH30-600	600	800	154	1	szt.
FH30-600	600	1000	154	4	szt.
FH30-600	600	1100	154	5	szt.
FH30-600	600	1200	154	0	szt.
FH30-600	600	1400	154	5	szt.
FH30-600	600	1600	154	0	szt.
FH30-600	600	2000	154	1	szt.

II. RYSUNKI