

OPIS TECHNICZNY 3

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO Z ELEMENTAMI INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I STEROWANIA DLA INWESTYCJI „MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. I C.T. W BUDYNKACH WARSZTATOWYM I NAPRAW BIEŻĄCYCH AUTOBUSÓW ZLOKALIZOWANYCH W POLICACH PRZY UL. FABRYCZNEJ 21.	3
1. WSTĘP.	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
3. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.	3
4. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.	3
5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.	3
5.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA HALA „A”.	3
5.1.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.	3
5.1.2. RODZAJ INSTALACJI.	4
5.1.3. PRZEWODY.	4
5.1.4. ELEMENTY GRZEJNE.	5
5.1.5. IZOLACJA PRZEWODÓW.	5
5.1.6. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI.	5
5.1.7. REGULACJA HYDRAULICZNA.	5
5.1.8. UZBROJENIE.	6
5.1.9. PŁUKANIE ZŁADU.	6
5.1.10. PRÓBA CIŚNIENIOWA.	6
5.2. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO HALA „B”.	7
5.2.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.	7
5.2.2. BILANS MOCY.	7
5.2.3. RODZAJ INSTALACJI.	8
5.2.4. PRZEWODY.	8
5.2.5. ELEMENTY GRZEJNE.	8
5.2.6. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI.	9
5.2.7. PŁUKANIE ZŁADU.	9
5.2.8. PRÓBA CIŚNIENIOWA.	10
5.2.9. IZOLACJA PRZEWODÓW.	10
5.2.10. REGULACJA HYDRAULICZNA.	11
5.2.11. UZBROJENIE.	11
6. INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AUTOMATYKA URZĄDZEŃ GRZEWCZO WENTYLACYJNYCH	11
6.1. ZASILANIE URZĄDZEŃ W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	11
6.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	11
6.3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	12
6.4. DOSTOSOWANIE AUTOMATYKI CENTRALI WENTYLACYJNEJ	12
7. WARUNKI WYKONAWSTWA.	12
8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ PODCZAS WYKONYWANIA ROBÓT.	13

RYSUNKI

1 BUDYNEK WARSZTATOWY - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
2 ROZWIĘNIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
3 BUDYNEK NAPRAW BIEŻĄCYCH - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	1:100
4 ROZWIĘNIĘCIE INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	1:100
5 INSTALACJA ELEKTRYCZNA PLAN PRZYZIEMIA	1:100
6 SCHEMATY STRUKTURALNE TABLIC TRS 1-8	%
7 SCHEMAT STEROWANIA AGW VOLCANO VR-1	%

OPIS TECHNICZNY

do Projektu Budowlanego wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego z elementami instalacji elektrycznej i sterowania dla inwestycji „Modernizacja instalacji c.o. i c.t. w budynkach warsztatowym i napraw bieżących autobusów zlokalizowanych w Policach przy ul. Fabrycznej 21.

1. Wstęp.

Budynki istniejące w fazie modernizacji instalacji sanitarnych. Projekt obejmuje wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego z elementami instalacji elektrycznej i sterowania w budynkach warsztatowym i napraw bieżących autobusów zlokalizowanych na terenie bazy autobusowej przedsiębiorstwa SPPK przy ul. Fabrycznej 21 w Policach.

Zasilanie budynków w ciepło odbywać się będzie z remontowanego węzła cieplnego (pom. 30 rozdzielnia ciepła).

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- Inwentaryzacja stanu istniejącego;
- P.B. architektury budynku;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami;
- aktualne normy i przepisy obowiązujące w zakresie objętym opracowaniem.

3. Temat i zakres opracowania.

Tematem opracowania jest Projekt Budowlany wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w budynkach warsztatowym i napraw bieżących autobusów zlokalizowanych na terenie bazy autobusowej przedsiębiorstwa SPPK przy ul. Fabrycznej 21 w Policach.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- instalację centralnego ogrzewania;
- instalację ciepła technologicznego.
- instalacje elektryczne i sterownicze dla zaprojektowanych układów.

4. Charakterystyka inwestycji.

Remontowane budynki posiadają po 1 kondygnacji nadziemnej. W całości powierzchni parteru znajdują się warsztaty, magazyny, węzeł cieplny, pomieszczenia socjalne i węzły sanitarne oraz hala napraw bieżących autobusów. Podstawowa konstrukcja obiektu:

hala warsztatowa – żelbetowo-murowana, dachy płaskie.

Hala napraw bieżących – szkieletowa wykończona płytami wielowarstwowymi.

5. Rozwiązania projektowe.

5.1. Instalacja centralnego ogrzewania Hala „A”.

5.1.1. Źródło ciepła.

Bezpośrednim źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania będzie kompaktowy, bezasobnikowy węzeł cieplny zasilany z sieci ciepłowniczej. Węzeł cieplny zapewni dostawę ciepła w sezonie grzewczym dla potrzeb c.o., c.t. Projekt węzła cieplnego, włącznie z doбором wymienników

oraz pomp wraz z niezbędną armaturą (m.in. układ pomiarowy, filtr, zawory zwrotne i odcinające) zawarty jest w oddzielnym tomie opracowania.

Charakterystyka instalacji.

- | | |
|--|--------------------------|
| - parametry instalacji c.o.: | 70/50 °C; |
| - zapotrzebowanie ciepła instalacji c.o.: | 99,5 kW; |
| - ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o.: | 35,0 kPa; |
| - pojemność wodna instalacji wewnętrznej c.o.: | 1032,4 dm ³ ; |

5.1.2. Rodzaj instalacji.

Instalacja grzewcza – wodna, pompowa o parametrach pracy $t_z/t_p=70/50$ °C, dwururowa, układ zamknięty. Obieg grzewczy wymuszać będzie pompa obiegowa.

Główne rozprowadzenie przewodów poziomych instalacji c.o. pod stropem parteru, wzdłuż ścian korytarza częściowo na wspornikach wspólnych z przewodami instalacji c.t.; skąd zasilane są poszczególne odejścia na grupy grzejników.

Odgątkowania do poszczególnych pomieszczeń czy grup grzejników zaopatrzyć w zawory odcinające. Dalej instalacja c.o. prowadzona w systemie trójnikowym z przewodami prowadzonymi nad posadzką.

5.1.3. Przewody.

Poziomy rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur stalowych czarnych, przewodowych wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Przewody mocować do konstrukcji budynku (ścian i stropów) za pomocą standardowych zawiesi i uchwytów z przekładką amortyzującą. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach osłonowych. W najwyższej części instalacji przewidzieć automatyczne odpowietrzniki. W najniższych punktach instalacji przewidzieć odwodnienie instalacji za pomocą przewodów spustowych wyposażonych w kulowe zawory odcinające. Przy prowadzeniu przewodów poziomych pod stropem hali warsztatowej wykorzystano zasadę samokompensacji przewodów.

Rozprowadzenia przewodów w obrębie poszczególnych pomieszczeń i grup pomieszczeń od głównych przewodów rozprowadzających do grzejników wykonane w większości nad posadzką z zastosowaniem rur instalacyjnych z tworzywa sztucznego typu **RAUMULTI Press MKV** (PN10) **PE-RT/AL/PE-RT** firmy **REHAU**. Połączenia nierozłączne z zastosowaniem kształtek typu **RAUMULTI Press** firmy **REHAU** z mosiądzu standardowego z tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Do podłączenia urządzeń zastosować kształtki mosiężne gwintowane. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przed pracami wykończeniowymi zainwentaryzować trasy przewodów oraz przekazać Inwestorowi.

Wszystkie przejścia rurociągów niepalnych przez przegrody oddzieleń przeciwpożarowych należy wykonać tak, aby przepust instalacyjny posiadał klasę odporności ogniowej danej przegrody (E60 lub EI120). Zaleca się stosowanie mas pęczniących firmy **Hilti CP601S** (dla rur niepalnych) oraz **CP611A** (dla rur palnych do średnicy 25 mm i temperaturze medium do 70° C). Dla rur palnych o średnicach powyżej 32mm zaleca się stosowanie obejm ogniochronnych z pęczniącym wkładem ogniochronnym **CP644**. Montaż wykonać wg instrukcji stosowania wydanych przez producenta z uwzględnieniem wszystkich wytycznych zawartych w karcie produktu i aprobaty technicznej. Dopuszcza się przyjęcie innego systemu przy zachowaniu warunku klasy odporności ogniowej przepustu rurowego nie mniejszej niż dana przegroda budowlana.

Przewody w przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,3 %.

Trasy prowadzenia instalacji, średnice, spadki zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.1.4. Elementy grzejne.

W pomieszczeniach hali warsztatowej zaprojektowano stalowe grzejniki płytowe z podłączeniem od dołu, firmy **VNH** typ **KV** z wbudowaną wkładką zaworową z regulacją wstępną. W sanitariatkach i pomieszczeniach wilgotnych zaprojektowano grzejniki w wersji ocynkowanej (oznaczone na rys. - **KV-600o----**). Grzejniki o małych przepływach wyposażać w zawory termostatyczne o zmniejszonym współczynniku kv typu **013G0361** firmy **Danfoss** (tzw. wkładka żółta – specjalne zamówienie - znaczone na rys. **mkv**). Bezpośrednio na zawór termostatyczny zastosować głowice termostatyczne firmy **Danfoss** z połączeniem **RA**, typ **RAW** nr kat. **013G5116** (z ograniczeniem +16°C) oraz w kątowe komplety przyłącza dolnego z zaworami odcinającymi i adapterem firmy **Danfoss** typ **RLV-KS** nr kat. **003L0222**. Grzejniki z zasilaniem od dołu.

5.1.5. Izolacja przewodów.

Wszystkie przewody centralnego ogrzewania prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej o grubości min. 6mm firmy **Thermafex** typ **Thermacompact S**.

Przewody rozprowadzające na poziomie przyziemia budynku izolować cieplnie otulinami z pianki polietylenowej twardej z nacięciem wzdłużnym firmy **Thermafex** typ **Thermafex FRZ** zgodnie z PN-B-02421:2000.

Grubość izolacji wg PN-B-02421 „Izolacja cieplna przewodów, urządzeń i armatury” oraz tabeli poniżej (Dz.U. Nr201, Poz. 1238):

Lp	Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji (materiał 0,035 W/(m*K))
[-]	[mm]	[mm]
1	do 22	20
2	od 22 do 35	30
3	od 35 do 100	równa średnicy wewnętrznej przewodu
4	powyżej 100	100
5	przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez stopy lub ściany, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6

Należy zwrócić uwagę aby przewody były izolowane także w miejscu przejść przez przegrody budowlane. Przewody rozprowadzające prowadzone pod stropami kondygnacji.

5.1.6. Odpowietrzenie instalacji.

Indywidualne odpowietrzenie instalacji ogrzewania przy pomocy odpowietrzników ręcznych zamontowanych na grzejnikach (na wyposażeniu grzejników) i głównych odpowietrzników na instalacji grzewczej w najwyższych ich punktach.

5.1.7. Regulacja hydrauliczna.

W celu utrzymania stałej różnicy ciśnień w poszczególnych gałęziach instalacji c.o. należy zamontować automatyczne zawory równoważące z nastawą wstępną **ASV-PV** na przewodach

powrotnych instalacji c.o. oraz **ASV-M** na przewodach zasilających firmy **Danfoss**. Zapewnić swobodny dostęp do zaworów.

Nastawy wstępne zaworów regulacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Dodatkowo regulacja poprzez nastawy wstępne na zaworach termostatycznych. Grzejniki regulowane będą za pośrednictwem fabrycznych wkładek zaworowych **RA** z nastawą wstępną oraz głowic termostatycznych **RAW** firmy **Danfoss**. Przyjęte wkładki zaworowe posiadają dwa stopnie regulacji:

- **I stopień** regulacji – określa numer nastawy, wielkość nastawy obliczana jest każdorazowo uwzględniając przepływ wody instalacyjnej przez grzejnik oraz wielkość ciśnienia do zdławienia.
- **II stopień** regulacji – realizowany jest głowicą termostatyczną poprzez ustawienie na głowicy żądanej temperatury określonej w projekcie.

5.1.8. Uzbrojenie.

Uzbrojenie stanowią zawory odcinające kulowe montowane:

- kulowe zawory odcinające montowane na odejściach od przewodów rozprowadzających do poszczególnych grup grzejnikowych oraz na wyjściu z węzła cieplnego;
- na poszczególnych głównych gałęziach przewodów rozprowadzających automatyczne zawory równoważące z nastawą wstępną:
 - (na powrocie) typu **ASV-PV** firmy **Danfoss**;
 - (na zasileniu) typu **ASV-M** firmy **Danfoss**,
- wkładki zaworowe firmy **Danfoss** (nr kat. **013G7360**) na wyposażeniu grzejników płytowych wyposażone w głowice termostatyczne firmy **Danfoss** typ **RAW 5116** (nr kat. **013G5116**) z połączeniem RA (M23,5x1,5) (z ograniczeniem +16°C);
- zawory podłączeniowe pod grzejnikami dolnozasilanymi, model kątowy typ **RLV-KS** firmy **Danfoss** (nr kat. **003L0222**);

Trasy prowadzenia instalacji, średnice przewodów oraz nastawy wstępne zaworów regulacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.1.9. Płukanie zładu.

Po wykonaniu całości instalacji należy przepłukać ją dwukrotnie. Drugie płukania przeprowadzić aż do uzyskania czystych popłuczyn. Przeprowadzone płukanie należy potwierdzić odpowiednim protokołem.

5.1.10. Próba ciśnieniowa.

Po wykonaniu całości instalacji należy poddać ją próbie szczelności (przed pomalowaniem i wykonaniem izolacji termicznej). Próby wykonać zgodnie z „Wytycznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL” oraz wytycznymi producenta przewodów. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Procedura przeprowadzenia prób szczelności instalacji ogrzewczych:

Badanie szczelności na zimno.

- Badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie.
- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną.

- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.
- W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów i armatury przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu próbnym mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować jako równą 0,6 MPa.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
 - * ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2%,
 - * nie stwierdzono przecieków ani roszenia, szczególnie na połączeniach przewodów i armatury.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną o okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.
- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Przeprowadzone próby należy potwierdzić odpowiednimi protokołami.

5.2. Instalacja ciepła technologicznego Hala „B”.

5.2.1. Źródło ciepła.

Bezpośrednim źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania będzie kompaktowy, bezasobnikowy węzeł cieplny zasilany z sieci ciepłowniczej. Węzeł cieplny zapewnia dostawę ciepła w sezonie grzewczym dla potrzeb c.o., c.t. Projekt węzła cieplnego, włącznie z doбором wymienników oraz pomp wraz z niezbędną armaturą (m.in. układ pomiarowy, filtr, zawory zwrotne i odcinające) stanowi przedmiot odrębnego opracowania.

5.2.2. Bilans mocy.

Projektuje się wykonanie instalacji ciepła technologicznego na potrzeby zasilenia nagrzewnic wodnych aparatów grzewczo-wentylacyjnych, naściennych zaprojektowanych na potrzeby ogrzewania przestrzeni hali napraw bieżących autobusów.

Parametry instalacji ciepła technologicznego:

- parametry instalacji c.t.: 70/50 °C;
- zapotrzebowanie ciepła instalacji c.t.: 81,4 kW;
- ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.t.: 35,0 kPa;
- pojemność wodna instalacji wewnętrznej c.t.: 362,0 dm³;

5.2.3. Rodzaj instalacji.

Instalacja ciepła technologicznego – wodna, pompowa o parametrach pracy $t_z/t_p=70/50$ °C, dwururowa, układ zamknięty. Obieg grzewczy wymusza będzie pompa obiegowa.

Główne rozprawadzenie przewodów poziomych instalacji c.t. pod stropem hali warsztatowej i wzdłuż ścian zewnętrznych hali napraw bieżących, na wspornikach skąd zasilane są poszczególne aparaty grzewczo-wentylacyjne.

Odejsia do poszczególnych urządzeń zaopatrzyć w zawory odcinające i filtry do wody.

5.2.4. Przewody.

Poziomy rozprawadzające instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano z rur stalowych czarnych, przewodowych wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Przewody mocować do konstrukcji budynku (ścian i stropów) za pomocą standardowych zawiesi i uchwytów z przekładką amortyzującą. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach osłonowych. W najwyższej części instalacji przewidzieć automatyczne odpowietrzniki. W najniższych punktach instalacji przewidzieć odwodnienie instalacji za pomocą przewodów spustowych wyposażonych w kulowe zawory odcinające. Przy prowadzeniu przewodów poziomych pod stropem hali warsztatowej i hali napraw bieżących wykorzystano zasadę samokompensacji przewodów.

Wszystkie przejścia rurociągów niepalnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowych należy wykonać tak, aby przepust instalacyjny posiadał klasę odporności ogniowej danej przegrody (E60 lub EI120). Zaleca się stosowanie mas pęczniących firmy **Hilli CP601S** (dla rur niepalnych). Montaż wykonać wg instrukcji stosowania wydanych przez producenta z uwzględnieniem wszystkich wytycznych zawartych w karcie produktu i aprobach technicznych. Dopuszcza się przyjęcie innego systemu przy zachowaniu warunku klasy odporności ogniowej przepustu rurowego nie mniejszej niż dana przegroda budowlana.

Przewody w przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,3 %.

Trasy prowadzenia instalacji, średnice, spadki zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.2.5. Elementy grzejne.

Ciepło technologiczne doprowadzone będzie do nagrzewnic wodnych aparatów grzewczo-wentylacyjnych, ściennych zaprojektowanych na potrzeby ogrzewania przestrzeni hali napraw bieżących autobusów. Opis w/w urządzeń oraz ich specyfikacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń i obsługę serwisową.

W celu poprawienia skuteczności ogrzewania powietrznego na hali „B” pod dachem obiektu zastosowano destratyfikatory. Urządzenia te mają likwidować ciepłą poduszkę powietrza powstającą pod dachem i działają niezależnie od aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

5.2.6. Odpowietrzenie instalacji.

Odpowietrzenie instalacji c.t. przy pomocy automatycznych odpowietrzników zamontowanych w najwyższych punktach poziomów rozprowadzających oraz przy poszczególnych urządzeniach.

5.2.7. Płukanie zładu.

Po wykonaniu całości instalacji należy poddać ją próbie szczelności (przed pomalowaniem i wykonaniem izolacji termicznej). Próby wykonać zgodnie z „Wytycznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL” oraz wytycznymi producenta przewodów. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Procedura przeprowadzenia prób szczelności instalacji ogrzewczych:

Badanie szczelności na zimno.

- Badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie.
- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.
- W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów i armatury przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu próbnym mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować jako równą 0,6 MPa.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
 - * manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w całości w technologii spawanej),
 - * nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach przewodów i armatury.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną o okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.
- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Przeprowadzone próby należy potwierdzić odpowiednimi protokołami.

5.2.8. Próba ciśnieniowa.

Po wykonaniu całości instalacji należy poddać ją próbie szczelności (przed pomalowaniem i wykonaniem izolacji termicznej). Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności na zimno przy ciśnieniu $P_{pr} = 0,6$ [MPa] i usunięciu ewentualnych usterek, należy wykonać próbę szczelności układu na gorąco (w miarę możliwości przy maksymalnych parametrach roboczych czynnika grzejącego). Próby wykonać zgodnie z „Wytycznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL” oraz wytycznymi producenta przewodów. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

5.2.9. Izolacja przewodów.

Przewody rozprowadzające na poziomie przyziemia budynku izolować cieplnie otulinami z pianki polietylenowej twardej z nacięciem wzdłużnym firmy **Thermaflex** typ **Thermaflex FRZ** zgodnie z PN-B-02421:2000.

Grubość izolacji wg PN-B-02421 „Izolacja cieplna przewodów, urządzeń i armatury” oraz tabeli poniżej (Dz.U. Nr201, Poz. 1238):

Lp	Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji (materiał 0,035 W/(m*K))
[-]	[mm]	[mm]
1	do 22	20
2	od 22 do 35	30
3	od 35 do 100	równa średnicy wewnętrznej przewodu
4	powyżej 100	100
5	przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez stopy lub ściany, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6

Należy zwrócić uwagę aby przewód był izolowany także w miejscu przejść przez przegrody budowlane. Przewody prowadzone pod stopami kondygnacji w przestrzeni sufitów podwieszonych.

5.2.10. Regulacja hydrauliczna.

W celu regulacji hydraulicznej całego układu instalacji c.t. I poszczególnych urządzeń grzewczych zaprojektowano za pomocą wielofunkcyjnych, automatycznych zaworów równoważących typu **AB-QM** firmy **Danfoss** z siłownikami typu **AMI 140 230V** firmy **Danfoss**.

UWAGA:

Ograniczyć pracę regulatora zaworu (ABQM) na podejściu do nagrzewnic aparatów grzewczo-wentylacyjnych w sposób zachowujący minimalny przepływ na zaworze na poziomie 20% przepływu nominalnego.

Zapewnić swobodny dostęp do zaworów i filtrów.

Nastawy zaworów regulacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.2.11. Uzbrojenie.

Uzbrojenie stanowią zawory odcinające kulowe montowane:

- kulowe zawory odcinające montowane przed poszczególnymi urządzeniami oraz na wyjściu z węzła cieplnego;
- na podejściach (na powrocie) do poszczególnych urządzeń wielofunkcyjne, automatyczne zawory równoważące typu **AB-QM** firmy **Danfoss** z siłownikami typu **AMI 140 230V** firmy **Danfoss**;
- na przewodach powrotnych filtry do wody - średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania;

6. Instalacja elektryczna i automatyka urządzeń grzewczo wentylacyjnych**6.1. Zasilanie urządzeń w energię elektryczną**

Zasilanie projektowanych urządzeń odbywać się będzie z istniejącej rozdzielniczy głównej za pośrednictwem tablic TRs 1-8

Projektuje się zasilanie rozbudowę tablic zasilających TRs 2, 4, 6, 7,8 o nowe obwody zasilające aparaty grzewczo wentylacyjne Volcano i destratyfikatory. Schematy strukturalne rozbudowy tablic pokazano na rys. nr 6. Połączenia elementów automatyki, dostarczonej z aparatem grzewczym przez producenta, pokazano na rys. nr 7.

Charakterystyka techniczna tablic TRs 1-8

Napięcie znam. izolacji	660V
Napięcie znam. robocze	230/400V
Częstotliwość znam.	50Hz
Prąd znam. obwodu zasilającego	25A
Stopień ochrony	IP55
Klasa ochronności	I
Układ sieci	TN-S
Zgodność z normami	PN-EN 60439-1

6.2. Instalacje elektryczne

Zaprojektowano następujące rodzaje instalacji elektrycznych:

- instalacja odbiorczą zasilająca aparaty grzewczo wentylacyjne,
- instalacja odbiorcza zasilająca destratyfikatory,
- instalacja sterowniczą,
- instalacja ochronna.

Instalacje zaprojektowano w układzie sieciowym TN-S.

Instalację zasilającą zaprojektowano przewodami kabelkowymi typu YDYżo 0,6/1kV i YLYżo 0,6/1kV.

Instalację sterowniczą zaprojektowano przewodami typu LIYCY 500V.

Instalacja odbiorcza zasilająca

Instalację siłowa wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo 0,6/1kV i YLYżo 0,6/1kV ułożonymi w rurkach RVS/korytkach instalacyjnych na elementach konstrukcjach Hali. Podejścia do urządzeń wykonać w osłonie z rurki elastycznej PCW. Trasy przewodów pokazano na rys. nr 05.

Instalacja sterownicza

Instalację sterowniczą wykonać przez połączenie przewodami typu LIYCY 500V elementów dostarczonych przez producenta. Szczegóły pokazano na schematach sterowania – rys. nr 07

6.3. Ochrona przeciwporażeniowa

W tablicach TRs 1-8 ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona jest przez zastosowanie obudowy w I klasie ochronności.

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S. Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie zasilania. Dodatkowo zastosowano wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przewiduje się szybkie wyłączenie i połączenia wyrównawcze.

- Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- Instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót technologicznych.
- Po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów.

6.4. Dostosowanie automatyki centrali wentylacyjnej

W związku ze zmianą warunków zasilania istniejącej centrali wentylacyjnej zapewniającej świeże powietrze dla hali „B” konieczne jest dostosowanie układu sterującego pracą centrali do nowych warunków. Ponieważ układ sterowany jest przez sterownik swobodnie programowalny firmy Honeywell zaleca się aby zmiana została przeprowadzona przez autoryzowany serwis producenta lub przez firmę realizującą bieżący serwis i konserwację układu sterowania.,

7. Warunki wykonawstwa.

Instalacje.

- Roboty instalacyjne i montażowe należy wykonać zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw Nr75 z 15 czerwca 2002r, poz. 690) oraz obowiązującymi przepisami BHP i ppoż oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw Nr 109, poz. 1156);
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje Sanitarnych i Przemysłowe” oraz sztuką budowlaną;

Materiały.

- zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE). Przy układaniu rur ze stali należy przestrzegać wytycznych technologicznych producenta rur i kształtek, prace montażowe mogą prowadzić wykonawcy uprawnieni do wykonania instalacji w technologii określonej w projekcie.

- Wskazane w projekcie nazwy materiałów i producentów są przykładowe i określają minimalny standard techniczny wymagany dla tych materiałów. Mogą być one zastąpione innymi materiałami o równorzędnym wyglądzie i właściwościach po wcześniejszej akceptacji projektanta i Inwestora.

Montaż.

- Montaż instalacji i urządzeń powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami bhp i p.poż., aktualnymi warunkami technicznymi i instrukcjami montażu producentów. Przejścia przewodów stalowych przez strefy oddzielenia pożarowego uszczelnić masami p.poż. min. dla klasy odporności ogniowej przegrody.

Informacja.

Użytkownik jest zobowiązany do:

- szczegółowego zapoznania się z niniejszym opracowaniem w zakresie części opisowej i rysunkowej;
- przeglądów gwarancyjnych, pogwarancyjnych i konserwacyjnych urządzeń zgodnie z wytycznymi producentów;
- okresowej kontroli wszystkich zainstalowanych urządzeń, armatur i instalacji;
- wykonywania pozostałych czynności eksploatacyjnych zgodnie z postanowieniami prawa, przyjętą praktyką i doraźnymi potrzebami.

8. Informacja dotycząca BiOZ podczas wykonywania robót.

Prowadzący roboty obowiązany jest opracować „plan bioz” (bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury:

- poz. 1126 z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz.U. Nr 120 z dnia 10 lipca 2003r.),
- poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U. Nr 47z dnia 19 marca 2003r.)

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane Dz. U. nr 106, poz. 1126, art. 20, ust. 1b, informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi podstawę do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikację obiektu budowlanego oraz warunki prowadzenia robót.

Obowiązek sporządzania przed rozpoczęciem budowy planu „bioz” spoczywa na kierowniku budowy. Szczegółowy zakres i forma planu „bioz” musi odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r. nr 152 poz. 1256.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót.

Całe zamierzenie inwestycyjne obejmuje projekt budowlany wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w budynkach warsztatowym i napraw bieżących autobusów zlokalizowanych na terenie bazy autobusowej przedsiębiorstwa SPPK przy ul. Fabrycznej 21 w Policach. Kolejność wykonywania poszczególnych robót wynika z ogólnych zasad wiedzy technicznej i nie zamierza się wprowadzać żadnych eksperymentalnych metod prowadzenia budowy.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- montaż elementów ogrzewania powietrznego (aparaty grzewcze, destratyfikatory), szczególną uwagę należy zachować przy pracach wykonywanych na wysokości,
- montaż instalacji łączonych za pomocą lutowania i spawania, praca z otwartym ogniem,
- podłączenie instalacji do źródeł zewnętrznych poprzedzić odpowiednimi próbami a ponadto poinformować o tym całą załogę i sprawdzić, czy podłączenie nie spowoduje dodatkowych zagrożeń,
- porażenie prądem w trakcie podłączania urządzeń elektrycznych.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie bhp prac instalacyjnych i ogólnobudowlanych,

- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót; całość prac należy wykonać z „Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano - montażowych”, przepisami bhp i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach,

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- drogi dojazdowe i ewakuacyjne powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych i sprzętu,
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.,
- umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych.

Przebieg prac - uwagi ogólne.

Zamierzenie budowlane musi zawsze odpowiadać wszystkim przepisom techniczno-budowlanym i prawnym, które można stosować w odniesieniu do tego obiektu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, izolacji cieplnej i dźwiękowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia na własny koszt przestrzegania obowiązujących przepisów oraz spełnienia ewentualnych późniejszych (w trakcie budowy) wymogów władz administracyjnych.

Przy wyborze stosowanych materiałów i urządzeń technicznych należy się kierować ich jakością, mając na uwadze takie kryteria jak: trwałość, niewielka ilość niezbędnych prac konserwacyjnych, funkcjonalność i energooszczędność.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane w budownictwie (art.10 Prawa Budowlanego) muszą mieć dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania.

Dokumentacja techniczna, dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

a) wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,

b) decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennik budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzone przez autora projektu,

c) wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji sanitarnych, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Opracował:

mgr inż. Mariusz Iskierski