



Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin **NIP: 833-11-81-146**

PRACOWNIA PROJEKTOWA
93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155
Tel./fax: (0-42) 632-19-72 lub **tel:** (0-42) 632-08-91
www.ekobud.net.pl
E-mail: biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt:

**BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ I INFRA-
STRUKTURĄ SPORTOWĄ, INSTALACJAMI I URZĄDZENIAMI TECHNICZNYMI
(TJ. PROJEKTOWANA KANALIZACJA SANITARNA, PROJEKTOWANA KANA-
LIZACJA DESZCZOWA, PROJEKTOWANA INSTALACJA GAZOWA, PROJEK-
TOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA, OŚWIETLENIE TERENU) ORAZ BU-
DOWA MIEJSC PARKINGOWYCH SŁUŻĄCYCH DO OBSŁUGI PLANOWANEJ
INWESTYCJI**

Inwestor:

**GMINA ŁOMIANKI
UL. WARSZAWSKA 115
05-092 ŁOMIANKI**

Miejsce realizacji:

**ŁOMIANKI
UL. PARTYZANTÓW
05-092 ŁOMIANKI
dz. nr ew. 430/3, 430/4 oraz 215/6, 215/7, 215/8, 215/9**

Temat: INSTALACJA C.O. I Z.N.		
Projektant:	dr inż. Jacek Wiśniewski upr. proj. nr 323/80/WMŁ, 329/89/WŁ, 379/89/WMŁ, 197/86/WŁ, nr ŁOD/IS/3505/03 spec. instalacyjno-inżynieryjna	09.2014
Współpraca:	inż. Kamil Chrzanowski	09.2014
Sprawdzający:	mgr inż. Zdzisław Ciążyński upr. bud. nr 303/88/WŁ w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych	09.2014

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2.Podstawa opracowania.....	3
3.ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
4.Parametry Pracy Projektowanych instalacji grzewczych.....	4
4.1.BILANS CIEPLNY.....	6
Opis projektowanej instalacji c.o.....	6
4.2.Rurowanie instalacji c.o, z.n.....	7
4.3.Grzejniki.....	7
4.3.1.Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	7
Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	8
4.3.2.Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej	8
4.3.3.Mocowanie przewodów.....	8
4.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	8
4.3.5.Płukanie i próby szczelności.....	9
4.4.Obliczenia hydrauliczne i ciepłne instalacji.....	10
4.5.Zestawienie elementów instalacji c.o.....	14
4.5.1.Zestawienie grzejników.....	14
4.5.2.Zestawienie rur c.o.....	15
5.Opis projektowanej instalacji c.t.....	16
Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic.....	16
5.1.1.Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	16
5.1.2.Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	17
5.1.3.Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej	17
5.1.4.Mocowanie przewodów.....	17
5.1.5.Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	17
5.1.6.Płukanie i próby szczelności.....	17
Uwagi.....	17

Rysunki

1. Instalacja c.o. - rzut parteru
2. Instalacja c.o. - rzut I piętra
3. Instalacja c.o. - rzut II piętra
4. Instalacja c.o. - rzut dachu
5. Rozwinięcie instalacji c.o.
6. Rozwinięcie instalacji z.n.
7. Schemat rozdzielaczy w kotłowni
8. Schemat węzła nagrzewnic central dachowych NW1, N2, NW3, NW4, NW5

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic (z.n.) dla nowo projektowanego budynku szkoły podstawowej wraz z salą sportową z widownią oraz aulą w Łomiankach, gmina Łomianki przy ulicy Partyzantów.

Opracowanie obejmuje zagadnienia związane z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic w budynku:

- obliczenia strat ciepła poszczególnych pomieszczeń,
- dobór grzejników,
- obliczenia hydrauliczne instalacji,
- dobór armatury i urządzeń,
- zestawienie rysunków do wykonania instalacji.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- × Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a P.P.-B. „EKOBUDE”
- × Bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- × Bieżące uzgodnienia z projektantami pozostałych branż
- × Podkłady architektoniczne – budowlane
- × Aktualne obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji ogrzewczych.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Źródłem ciepła będzie kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 420 kw, znajdujący się w pomieszczeniu 0/41, współpracujący z kolektorami słonecznymi na potrzeby ciepłej wody użytkowej. Moc kolektorów została dobrana na pokrycie 30% mocy na cele c.w.u.

Układ zasilający c.o., podzielony będzie na 3 obiegi grzewcze centralnego ogrzewania, obieg zasilania podgrzewacza c.w.u. oraz obieg zasilania wymiennika ciepła woda-glikol na potrzeby obiegów nagrzewnic central wentylacyjnych (z.n.). Każdy obieg c.o. wyposażony jest w indywidualny mieszacz i układ pompowy.

Instalację projektuje się jako dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Przewody obiegu c.o. z rur warstwowych z sieciowanego polietylenu z aluminiową warstwą antydyfuzyjną. Instalacja zasilania nagrzewnic w całości zostanie wykonana z rur stalowych.

4. PARAMETRY PRACY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWCZYCH

× Centralne ogrzewanie

Obieg c.o. 1, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	60,6
Moc całkowita [W]	71967	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	67226	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	21,2	
Przepływ w źródle [kg/h]	3191	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	156,9	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	460,6	

Obieg c.o. 2, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	61,2
Moc całkowita [W]	34404	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	30901	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	27,3	
Przepływ w źródle [kg/h]	1570,3	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	184,1	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	320	

obieg c.o. 3, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	60,1
Moc całkowita [W]	63121	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	58628	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	25,4	
Przepływ w źródle [kg/h]	2724,5	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	138,8	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	446,2	

× Zasilenie nagrzewnic central wentylacyjnych

Obieg z.n. 1, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda z glikolem etylowym 35 %		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	75	49,7
Moc całkowita [W]	5952	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	4700	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	19,1	
Przepływ w źródle [kg/h]	220,9	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	169,2	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	66,1	
Obieg z.n. 2, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda z glikolem etylowym 35 %		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	75	54,5
Moc całkowita [W]	99287	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	97100	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	42,7	
Przepływ w źródle [kg/h]	4562,9	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	174,7	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	391,5	
Obieg z.n. 3, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda z glikolem etylowym 35 %		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	75	54,9
Moc całkowita [W]	125149	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	124300	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	45,5	
Przepływ w źródle [kg/h]	5841	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	91,8	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	191,2	
Obieg z.n. 4, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda z glikolem etylowym 35 %		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	75	54,8
Moc całkowita [W]	6367	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	6300	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	16,6	
Przepływ w źródle [kg/h]	296	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	8,5	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	3,1	

4.1. BILANS CIEPLNY

Straty ciepła budynku	W	
Summaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	75237
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	138244
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	15382
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wentylacyjnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$	0
Summaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	138244

Obciążenie cieplne budynku	W	
Summaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	213480
Summaryczna nadwyżka mocy cieplnej (w skutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	213480

- kubatura pomieszczeń ogrzewanych
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku
- powierzchnia pomieszczeń
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku

$$V = 29081,28 \text{ m}^3$$

$$q = 7,34 \text{ W/m}^3$$

$$P = 5211,2 \text{ m}^2$$

$$q = 40,97 \text{ W/m}^2$$

OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, wysokotemperaturową z poziomym rozprowadzeniem przewodów z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu kotłowni nr 0/41. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną.

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych z wkładką aluminiową.

Pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników płytowych zasilanych od dołu. W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się grzejniki łazienkowe.

Rozmieszczenie poszczególnych grzejników wg rzutów projektu centralnego ogrzewania.

Przewody instalacji c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła cieplnego.

Doprowadzenie czynnika z węzła cieplnego założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy) posadzce kondygnacji I, następnie pionami na kondygnacje II i III w warstwie izolacji do odbiorników.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe,
- grzejniki łazienkowe
- nagrzewnice w centralach wentylacyjnych,

4.2. Rurowanie instalacji c.o, z.n

Na przewody instalacji c.o zaprojektowano:

- rury tworzywowe wielowarstwowe z wkładką aluminiową i izolacją samogasnącą 10 mm – instalacja centralnego ogrzewania,
- rury stalowe bez szwu – instalacja zasilania nagrzewnic
- rury miedziane – łączące kolektory słoneczne z zasobnikiem CombiVal ER 1000

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory grzejnikowe termostaticzne,
- zawory równoważące,
- zawory kulowe,
- automatyczne odpowietrzniki proste,

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne.

4.3. Grzejniki

Pomieszczenia będą ogrzewane przez dolnozasilane profilowane energooszczędne grzejniki kompaktowe z szeregowym połączeniem płyt grzejnika.

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników łazienkowych

Odpowietrzenie instalacji następowało będzie odpowietrznikami automatycznymi umieszczonymi na grzejnikach. Na grzejnikach najbardziej odległych od źródła ciepła (krańcowych), należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

4.3.1. Prowadzenie przewodów i kompensacja

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie techniczne),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- w przypadku gdy większe średnice przewodów prowadzonych w posadzce oraz miejscach ich krzyżowania nie mieszczą się w warstwie styropianu, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur lub, gdy nie jest to możliwe, przewody prowadzić w bruzdach ściennych. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką,
- przewody prowadzone w posadzce zabezpieczyć izolacją (otuliną) PE, a podejścia do grzejników w ścianach rurą osłonową typu „peszel”. Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną,

- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach stalowych. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałazek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym (np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

4.3.2. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej

Przejścia przewodów wewnętrznej instalacji przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. (w przepustach ogniochronnych), pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu (zgodnie z opracowaniem Architektury (A)).

4.3.3. Mocowanie przewodów

Rurociągi instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie tak aby rury:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Do mocowania przewodów stosuje się dwa rodzaje podpór:

- ruchome (przesuwne) – umożliwiające przesuwanie się przewodu,
- stałe – unieruchamiające określony punkt przewodu.

Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.

4.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Grubości izolacji cieplnej przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238) i być nie mniejsze niż podano w tabeli poniżej.

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
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	6mm

Po przeliczeniu podane wyżej grubości są wystarczające.

Izolację należy wykonać w miarę możliwości technicznych na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian.

Przewody izolować otuliną:

- rury prowadzone natynkowo: z pólstywnej pianki PUR w osłonie z folii PVC – wykonać wg systemowych rozwiązań,
- rury prowadzone w posadzce: z pianki PE w osłonie z folii, do stosowania przy prowadzeniu rur w brzdach ściennych lub w wylewce podłogowej – wykonać wg systemowych rozwiązań.

UWAGA: Peszel nie stanowi izolacji rury c.o.

4.3.5. Płukanie i próby szczelności

Próba szczelności musi być wykonana zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6: Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłoby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTI INSTAL przyjmując ciśnienie próbne równe ciśnieniu roboczemu zwiększone o 2 bary lecz nie mniej niż $p_{pr} = 0,4 \text{ MPa}$.
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

4.4. Obliczenia hydrauliczne i ciepłe instalacji

Obliczenie mocy cieplnej potrzebnej na ogrzanie projektowanego obiektu wykonano przy pomocy programu InstalSystem – Instal OZC w oparciu o normę PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem – Instal therm HCR, wersja 4.15 aktualizacja bazy programu kwiecień 2014.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano dla III strefy wg PN-76/B-03420.

$$t_z = -20\text{ °C}$$

$$i = -18,4\text{ kJ/kg}$$

$$x = 0,8\text{ g/kg}$$

$$f = 45\%$$

Projektowane temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z normą PN-EN12831.

Przyjęte temperatury pomieszczeń wraz z zapotrzebowaniem na ciepło.

gdzie: θ_i - projektowa temperatura w pomieszczeniu
 Φ - obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną pomieszczenia
 Φ_{wym} - wymiarowe zapotrzebowanie na ciepło
 Φ_{op} - dobrana moc ogrzewania podłogowego

Parter

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Φ [W]	Φ_{wym} [W]	Pokrycie strat [%]
0/01	16	606	606	100
0/02	20	546	546	100
0/03	20	1182	1182	100
0/04	16	0	0	
0/05	20	6451	6451	100
0/05a	16	2419	2419	100
0/06 ($\Sigma = 3$)	16	1184	1184	0
0/07	16	0	0	
0/08	16	1346	1346	100
0/09	16	637	637	100
0/10	20	203	203	100
0/11	20	627	627	100
0/12	20	1113	1113	100
0/13	20	543	543	100

0/14	20	1092	1092	100
0/15	20	2237	2237	100
0/16	20	2228	2228	100
0/17	20	2613	2613	100
0/18 ($\Sigma = 3$)	16	1694	1694	0
0/19	20	2862	2862	100
0/20	20	249	249	100
0/21	20	204	204	100
0/22	20	238	238	100
0/23	20	236	236	100
0/24	20	199	199	100
0/25	20	876	876	100
0/26	16	175	175	0
0/27	16	181	181	0
0/28	16	298	298	100
0/29	12	0	0	
0/30	16	660	660	100
0/31	16	0	0	
0/32	24	664	664	100
0/33	20	1067	1067	100
0/34	12	0	0	
0/35	16	573	573	100
0/36	16	0	0	
0/37	16	865	865	100
0/38	16	459	459	0
0/39	20	5272	5272	100
0/40	16	983	983	100
0/41	12	0	0	
0/42 ($\Sigma = 2$)	16	1678	1678	0
0/43	20	4445	4445	100
0/44	20	611	611	100
0/45	20	175	175	0
0/46	20	429	429	100
0/47	20	571	571	100
0/48	24	423	423	0
0/49	24	425	425	100
0/50	24	999	999	100
0/51	24	1037	1037	100
0/52	24	996	996	100
0/53	24	988	988	100

0/54	24	1037	1037	100
0/55	24	1279	1279	100
0/56	16	327	327	100
0/56a ($\Sigma = 2$)	16	752	752	100
0/57 ($\Sigma = 2$)	16	45729	45729	0
0/58	20	5555	5555	100
0/59	16	0	0	
0/60	20	554	554	100
0/61	16	0	0	
0/62	20	328	328	100
0/63	24	569	569	100
0/64	20	504	504	100

I piętro

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Φ [W]	Φ_{wym} [W]	Pokrycie strat [%]
0/06 (↑)	-	-	-	-
0/18 (↑)	-	-	-	-
0/42 (↑)	-	-	-	-
0/56a (↑)	-	-	-	-
0/57 (↑)	-	-	-	-
1/01	16	1182	1182	100
1/02	16	1259	1259	100
1/03	20	1804	1804	100
1/04	20	2732	2732	100
1/05	16	0	0	
1/06	20	2413	2413	100
1/07	16	0	0	
1/08	20	2647	2647	100
1/10	20	2840	2840	100
1/11	16	0	0	
1/12	20	2760	2760	100
1/13	20	2718	2718	100
1/14	20	3261	3261	100
1/15	20	466	466	100
1/16	20	2854	2854	100
1/17	20	701	701	100
1/18	20	778	778	100
1/19	20	775	775	100

1/20	20	2769	2769	100
1/21	20	335	335	100
1/22	20	490	490	100
1/23	20	363	363	100
1/24	20	795	795	100
1/25	20	323	323	0
1/26	20	234	234	100
1/27	20	3361	3361	100
1/29	16	177	177	0
1/30	20	439	439	100
1/31	20	348	348	100
1/32	20	402	402	100
1/33	16	3231	3231	100
1/35	20	8529	8529	100
1/36	20	529	529	100
spocznik	16	489	489	0

II piętro

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Φ [W]	Φ_{wym} [W]	Pokrycie strat [%]
0/06 (↓)	-	-	-	-
0/18 (↓)	-	-	-	-
2/01	20	2487	2487	100
2/02a	20	10617	10617	100
2/03	20	1758	1758	100
2/04	20	1254	1254	100
2/05	20	2538	2538	100
2/06	16	0	0	
2/07	20	2492	2492	100
2/08	16	0	0	
2/09	20	2752	2752	100
2/11	20	2770	2770	100
2/12	16	0	0	
2/13	20	2843	2843	100
2/14	20	2486	2486	100
2/15	20	3609	3609	100
2/16	20	2491	2491	100
2/17	20	1218	1218	100
2/18	20	2530	2530	100
2/19	20	2491	2491	100
2/20	20	322	322	100

2/21	20	548	548	100
2/22	20	289	289	100
2/23	20	774	774	100
2/24	20	182	182	100
2/25	20	237	237	0
2/26	20	324	324	100
2/27	20	3436	3436	100
winda (↑)	-	-	-	-

4.5. Zestawienie elementów instalacji c.o.

4.5.1. Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FTV1006__	600	400	61	1	szt.
FTV2006 en.	600	500	100	1	szt.
FTV2006 en.	600	600	100	3	szt.
FTV2006 en.	600	1100	100	1	szt.
FTV1006__	600	500	61	1	szt.
FTV1106__	600	400	61	1	szt.
FTV1106__	600	500	61	1	szt.
FTV1106__	600	600	61	10	szt.
FTV1106__	600	700	61	4	szt.
FTV1106__	600	800	61	2	szt.
FTV1106__	600	900	61	1	szt.
FTV1106__	600	1100	61	7	szt.
FTV1106__	600	1200	61	2	szt.
FTV1106__	600	1300	61	2	szt.
FTV1106__	600	1400	61	7	szt.
FTV1206 en.	600	400	64	1	szt.
FTV1206 en.	600	1200	64	3	szt.
FTV1206 en.	600	1300	64	5	szt.
FTV1206 en.	600	1400	64	10	szt.
FTV2206 en.	600	1100	100	7	szt.
FTV2206 en.	600	1300	100	2	szt.
FTV2206 en.	600	1400	100	2	szt.

FTV3306 en.	600	1100	155	7	szt.
FTV3306 en.	600	1200	155	10	szt.
FTV3306 en.	600	1300	155	2	szt.
FTV3306 en.	600	1400	155	2	szt.
B20-S/390	750	390	32	2	szt.
B20-S/M/390	750	390	32	6	szt.
Cre-D 470	1090	470	126	1	szt.
Cre-D 470	1470	470	126	2	szt.
Cre-D 620	1090	620	126	1	szt.
Cre-D 620	1470	620	126	2	szt.
Cre-U II 490	1170	490	104	1	szt.
Cre-U II 490	1780	490	104	1	szt.
Cre-U II 490	1170	490	159	1	szt.
Cre-U II 490	790	490	129	7	szt.
Cre-V 470	1090	470	102	2	szt.
Cre-V 470	1470	470	102	1	szt.

4.5.2. Zestawienie rur c.o.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur, kształtek i złączek				
Rura PEX/Al./PEX w sztangach	32 x 3,0	604.100.00.1	115	m
Rura PEX/Al./PEX w sztangach	40 x 3,5	605.100.00.1	246	m
Rura PEX/Al./PEX w sztangach	50 x 4,0	606.100.00.1	46	m
Rura PEX/Al./PEX w zwoju	16 x 2,25	601.130.00.1	792	m
Rura PEX/Al./PEX w zwoju	20 x 2,5	602.130.00.1	175	m
Rura PEX/Al./PEX w zwoju	26 x 3,0	603.110.00.1	110	m
Zestawienie zaworów i armatury				
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	15 LF	003Z1252	1	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	15	003Z1202	2	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	20	003Z1203	1	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	32	003Z1205	1	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	40	003Z0700	2	szt.
Zawór równoważący ASV-PV	15		3	szt.
Zawór równoważący ASV-PV	20		3	szt.
Zawór równoważący ASV-PV	25		5	szt.
Zawór odcinający RLV KS prosty	15	003L0220	107	szt.
Zawór RA-N prosty	15	013G3904	8	szt.
Głowica termost. do V3K F			1	szt.
Głowica termost. do V3K S			94	szt.
Głowica termost. do V3K S			19	szt.

5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.T.

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako pompową, dwururową, w układzie zamkniętym. Źródłem ciepła dla rozdzielacza obiegów zasilania nagrzewnic jest wymiennik ciepła XB59M-1-70 woda-glikol, płytowy, lutowany.

Dla central wentylacyjnych przepływ czynnika grzewczego będzie regulowany przy pomocy trójdrogowego zaworu mieszającego w który wyposażona jest centrala. Nagrzewnica jest wyposażona w dwa zawory kulowe odcinające, zawór spustowy oraz odpowietrznik automatyczny.

Przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych z zaworem odcinającym, umieszczonym na powrocie z nagrzewnicy. Gałązka powrotna powinna być umieszczona powyżej zasilającej w celu zapewnienia odpowiedniego odpowietrzenia. Przewiduje się odpowietrzenie pionów doprowadzających czynnik do central.

Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448

Rury - Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448

Rura stal. $k=0.15$	DN 20	Rura stalowa DN20	253	m
Rura stal. $k=0.15$	DN 25	Rura stalowa DN25	6	m
Rura stal. $k=0.15$	DN 32	Rura stalowa DN32	4	m
Rura stal. $k=0.15$	DN 40	Rura stalowa DN40	88	m
Rura stal. $k=0.15$	DN 50	Rura stalowa DN50	180	m

Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219

Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219

Rura stal. $k=0.15$	DN 15	Rura stalowa DN15	2	m
---------------------	-------	-------------------	---	---

Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic.

Całą instalację należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Instalację należy prowadzić zgodnie z opisem umieszczonym na załączonych rysunkach. Instalację c.t. należy w miarę możliwości prowadzić w brzdach ściennych i pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

W miejscach krzyżowania się instalacji zasilanie nagrzewnic z instalacją wentylacyjną przewody prowadzić nad przewodami wentylacyjnymi. Podejścia do poszczególnych nagrzewnic wykonać w sposób umożliwiający prowadzenie prac konserwacyjnych.

5.1.1. Prowadzenie przewodów i kompensacja

Przewody obiegów zasilania nagrzewnic należy prowadzić od rozdzielacza kotłowni pod stropem a następnie naściennie.

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie kotłowni),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- odcinki pionowe prowadzić w brzdach ściennych lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

5.1.2. *Przejścia rur przez przegrody budowlane*

Patrz punkt 4.3.1.

5.1.3. *Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej*

Patrz punkt 4.3.2.

5.1.4. *Mocowanie przewodów*

Patrz punkt 4.3.3.

5.1.5. *Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne*

Patrz punkt 4.3.4.

5.1.6. *Płukanie i próby szczelności*

Patrz punkt 4.3.5.

UWAGI:

1. Zawory redukujące przepływ podczas przestoju instalacji zimą powinny zapewniać minimalny przepływ (funkcja przeciwwamrożeniowa).
2. Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie nagrzewnice są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

UWAGI

Zamawiający i wykonawca ma prawo, w porozumieniu z projektantem, zastosowania urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych niż podane w projekcie, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Karty katalogowe urządzeń, na podstawie których były dokonywane obliczenia są dostępne w jednostce projektowej.

- Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia,
- Uzupełnieniem specyfikacji są rysunki wykonawcze.
- Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów prac musi być zgodny z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2” oraz instrukcjami producentów rur i urządzeń.
- Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
- Wszystkie zmiany należy konsultować z jednostką projektową.

Opracował:

dr inż. Jacek Wiśniewski

323/80/WMŁ, 329/89/WŁ,
167/86/WŁ, 379/81/WMŁ

inż. Kamil Chrzanowski