



Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.  
Ewa i Remigiusz Owczarek  
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin NIP: PL 8331181146

**ADRES DO KORESPONDENCJI - PRACOWNIA PROJEKTOWA**

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

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Projekt:

**Budowa i wyposażenie budynku Zespołu Placówek  
Oświatowych w Piotrkowicach wraz z niezbędną infrastrukturą**

Inwestor:

**Gmina Chmielnik  
Plac Kościuszki 7  
26-020 Chmielnik**

Miejsce realizacji:

**26-020 Piotrkowice, gm. Chmielnik  
dz nr ewid. 395/6, 395/7 oraz 466  
jednostka ew.: 260404\_5, obręb: 0016  
województwo: świętokrzyskie, powiat: kielecki**

<b>Branża:</b>	<b>INSTALACJA C.O. I Z.N.</b>	
<b>Projektant:</b>	<b>dr inż. Jacek Wiśniewski</b> upr. proj. nr 329/89/WŁ, 379/81/WML, 167/86/WŁ, spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji sa- nitarnych, bez ograniczeń	03.2017r.
<b>Współpraca:</b>	<b>mgr inż. Marta Skakuj</b>	03.2017r.
<b>Sprawdzający:</b>	<b>inż. Jerzy Drażkiewicz</b> upr. bud. nr 200/66 w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych	03.2017r.

marzec 2017 r.

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU INSTALACJA C.O. I Z.N.

1. Zawartość projektu		str. Co2	
2. Opis techniczny do projektu		str. Co3-Co17	
3. Instalacja c.o. i z.n.- rzut parteru	1:100	str. Co18	Co/01
4. Instalacja c.o. i z.n. - rzut piętra	1:100	str. Co19	Co/02
5. Instalacja c.o i z.n. – rozwinięcie instalacji c.o. cz. I	-	str. Co20	Co/03
6. Instalacja c.o i z.n. – rozwinięcie instalacji c.o. cz. II	-	str. Co21	Co/04
7. Instalacja c.o i z.n. – rozwinięcie instalacji c.o. cz. III	-	str. Co22	Co/05
8. Instalacja c.o i z.n. – rozwinięcie instalacji z.n.	-	str. Co23	Co/06

## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJA C.O. I Z.N.**

### **Inwestor:**

Gmina Chmielnik  
Plac Kościuszki 7  
26-020 Chmielnik

### **Miejsce realizacji:**

Zespół Placówek Oświatowych  
26-020 Piotrkowice, gm. Chmielnik  
działka nr ew. 395/6, 395/7 oraz 466  
jednostka ew.: 260404\_5, obręb: 0016  
województwo: świętokrzyskie, powiat: kielecki

### **Przedmiot opracowania**

Budowa i wyposażenie budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach wraz z niezbędną infrastrukturą

### **Podstawa opracowania**

- umowa nr 62/IPS/2016 zawarta z Inwestorem dnia 23.08.2016 r.
- bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- bieżące uzgodnienia z projektantami pozostałych branż
- podkłady architektoniczne – budowlane
- obowiązujące normy i przepisy,

## 1. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic (z.n.) dla nowoprojektowanego budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach, gm Chmielnik.

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. Rozwiązania projektowe

Źródłem ciepła będzie kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 400 kW, znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni na parterze, współpracujący z podgrzewaczem o pojemności 500 litrów na potrzeby ciepłej wody użytkowej.

Układ zasilający c.o., podzielony będzie na 3 obiegi grzewcze centralnego ogrzewania (Obieg 1, Obieg 2, Obieg 3), pięć obiegów zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (Obieg4 ZN1, Obieg5 ZN4, Obieg6 ZN3, Obieg7 ZN2, Obieg9 ZN5) oraz obieg zasilania podgrzewacza c.w.u. (Obieg 4). 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.

## 3. INSTALACJA C.O.

### 3.1. Parametry pracy poszczególnych obiegów grzewczych c.o.

Źródło: "Obieg co 1", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	61,3
Moc całkowita [W]	16232	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	11,5	
Przepływ w źródle [kg/h]	748,9	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	117,3	

Źródło: "Obieg co 2", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	55,7
Moc całkowita [W]	128764	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	31,3	
Przepływ w źródle [kg/h]	4529,2	

Źródło: "Obieg co 3", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80 57,2
Moc całkowita [W]	30511
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	40,9
Przepływ w źródle [kg/h]	1148,2
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	260,3

### 3.2. Bilans ciepły

#### Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$	78999
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \text{min}$	113628
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \text{inf}$	40995
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma\Phi V$	113628

#### Obciążenie cieplne budynku

W

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	192627
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	192627

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

$$V = 17169,00 \text{ m}^3$$

$$q = 11,2 \text{ W/m}^3$$

$$P = 4141,00 \text{ m}^2$$

$$q = 46,5 \text{ W/m}^2$$

### 3.3. Opis projektowanej instalacji c.o.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, wysokotemperaturową z poziomym rozproszaniem przewodów z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu kotłowni na parterze. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną.

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

Pomieszczenia będą ogrzewane głównie za pomocą grzejników płytowych zasilanych od dołu. W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się grzejniki łazienkowe lub grzejniki płytowe z dodatkową powłoką antykorozyjną.

Rozmieszczenie poszczególnych grzejników wg rzutów projektu centralnego ogrzewania.

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

Doprowadzenie czynnika z kotłowni założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy) w posadzce parteru.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe,
- grzejniki stalowe płytowe z dodatkową powłoką antykorozyjną
- grzejniki łazienkowe
- nagrzewnice w centralach wentylacyjnych.

### **3.4. Rurowanie instalacji c.o.**

Na przewody instalacji c.o zaprojektowano:

- rury tworzywowe wielowarstwowe z wkładką aluminiową oraz izolacją samogasnącą 10 mm – instalacja centralnego ogrzewania, grubość izolacji zgodna z pkt. 3.10

Jako armaturę zastosowano:

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

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

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

### **3.5. Grzejniki**

W pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

Pomieszczenia będą ogrzewane przez dolnozasilane profilowane energooszczędne grzejniki kompaktowe z szeregowym połączeniem płyt grzejnika oraz z zintegrowaną wkładką zaworową w komplecie.

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników łazienkowych z wbudowanym zaworem termostatycznym lub grzejniki płytowe z dodatkową powłoką antykorozyjną.

Odpowietrzenie instalacji następować będzie odpowietrznikami ręcznymi umieszczonymi na grzejnikach oraz automatycznymi umieszczonymi w najwyższych punktach instalacji.

Wymiary oraz lokalizacja poszczególnych grzejników wg części rysunkowej opracowania.

### **3.6. Prowadzenie przewodów i kompensacja**

- 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 uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych) 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. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką. Gdy niemożliwe jest zapewnienie minimalnego przykrycia rur, przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych.
- 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 – zasilanie grzejników lub obudować płytą karton-gips dla pionów.

### 3.7. 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 wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu.

### 3.8. Przejścia rur 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)).

### 3.9. 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 równoległe 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.

### 3.10. 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 <sup>2</sup> *K) <sup>1)</sup>
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.

**UWAGA: Peszel nie stanowi izolacji rury c.o.**

### **3.11. 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 mogłyby 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.

### 3.12. Obliczenia hydrauliczne i ciepne 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 4.13 aktualizacja bazy programu październik 2016.

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

$$t_z = -20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Projektowane temperatury wewnętrzne pomieszczeń ustalono zgodnie z normą PN-EN 12831.

Przyjęte temperatury pomieszczeń wraz z zapotrzebowaniem na ciepło, określono na rzutach parteru i I piętra, w części rysunkowej opracowania.

### 3.12. Zestawienie elementów instalacji c.o.

- Zestawienie grzejników (parter)

Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dobr}$ [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
1,09	20	1345	1400	600	61
1,09	20	1345	1200	300	155
1,09	20	1345	1200	300	155
1,09	20	1345	1400	600	61
1,09	20	1345	1400	600	61
1,25	20	1589	1100	600	100
1,25	20	1589	1600	600	61
1,25	20	1589	1600	600	61
1,25	20	1589	1800	600	61
1,25	20	1589	1600	600	61
1,02	20	832	1000	600	61
1,02	20	832	1000	600	61
1,02	20	832	1000	600	61
1,03	24	482	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>
1,04	20	351	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>61</b>
1,04	20	348	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>61</b>
1,05	16	253	400	600	61
1,06	20	329	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>100</b>
1,10	20	1053	1200	300	100
1,10	20	1053	1200	300	100

Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dobr}$ [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
1.45	20	781	1000	600	61
1.46	20	477	500	600	61
1.48	20	947	1600	600	61
1.48	20	947	1600	600	61
1.48	20	947	1600	600	61
1.49	20	753	1200	600	61
1.49	20	753	1200	600	61
1.53	20	150	400	600	61
1.54	20	395	700	600	61
1.56	20	591	1200	600	61
1.57	24	396	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>
1.6	20	914	1100	300	100
1.6	20	914	1200	300	100
1.6	20	914	1200	300	100
1.62	24	576	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>
1.63	20	1591	1600	600	61
1.64	20	844	1000	600	61
1.65	20	1543	1600	600	61
1.66	20	801	1000	600	61
1.66	20	801	1000	600	61

1.10	20	1053	1200	300	100
1.12	20	710	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>61</b>
1.13	20	156	400	600	61
1.15	20	719	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>61</b>
1.17	20	993	1200	600	61
1.17	20	993	1200	600	61
1.17	20	993	1200	600	61
1.18	16	382	900	600	61
1.19	20	1066	1200	600	61
1.19	20	1066	1200	600	61
1.19	20	1066	1200	600	61
1.22	20	616	1200	600	61
1.23	20	735	1200	600	61
1.24	20	799	1000	600	61
1.24	20	799	1000	600	61
1.27	20	505	1000	600	61
1.28	20	866	1100	600	61
1.28	20	866	1100	600	61
1.3	20	1207	800	600	100
1.3	20	1207	900	600	100
1.3	20	1207	900	600	100
1.31	20	162	400	600	61
1.33	20	415	900	600	61
1.35	20	431	700	600	61
1.36	20	107	400	600	61
1.37	20	618	800	600	61
1.38	20	1218	900	600	100
1.39	20	661	800	600	61
1.40	20	907	900	600	64
1.42	20	1008	1200	600	61
1.44	24	511	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
1.45	20	781	900	600	61
1.45	20	781	900	600	61
1.45	20	781	900	600	61

1.67	20	400	400	600	100
1.69	20	1033	1200	300	100
1.69	20	1033	1200	300	100
1.69	20	1033	1200	300	100
1.71	24	580	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>
1.74	20	1072	900	600	64
1.74	20	2285	2300	600	61
1.74	20	2285	2300	600	61
1.76	20	1022	900	600	64
1.77	20	919	900	600	64
1.78	20	359	600	600	61
1.81	20	1119	1100	600	61
1.81	20	1119	1100	600	61
1.81	20	1119	1200	600	61
1.81	20	1119	1200	600	61
1.82	20	435	700	600	61
1.85	24	428	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
1.85	24	430	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
1.85	24	432	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
1.86	24	459	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.86	24	469	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.86	24	474	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.87	16	250	800	600	61
1.89	20	1001	900	600	64
1.90	24	711	<b>470</b>	<b>1470</b>	<b>126</b>
1.92	16	860	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>100</b>
1.92	16	846	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>100</b>
1.96	24	474	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>155</b>
1.96	24	476	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>155</b>
1.96	24	477	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>155</b>
1.97	24	448	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.97	24	455	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.97	24	458	<b>400</b>	<b>750</b>	<b>64</b>
1.98	20	424	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>100</b>

- **Zestawienie grzejników (piętro)**

Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dobr}$ [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
2.01	20	905	1100	600	61
2.01	20	905	1100	600	61
2.01	20	905	1100	600	61
2.02	20	938	1100	600	61
2.02	20	938	1100	600	61
2.02	20	938	1200	600	61
2.03	20	943	1200	300	100
2.03	20	943	1200	300	100
2.03	20	943	1200	300	100
2.07	20	828	<b>900</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
2.08	20	183	400	600	61
2.10	20	795	<b>800</b>	<b>600</b>	<b>100</b>
2.11	20	1734	<b>1400</b>	<b>300</b>	<b>155</b>
2.11	20	1745	<b>1400</b>	<b>300</b>	<b>155</b>
2.11	20	1781	2000	600	61
2.11	20	1781	1800	600	61
2.13	20	1085	1200	600	61
2.13	20	1085	1200	600	61
2.13	20	1085	1200	600	61
2.14	16	490	1000	300	61
2.15	20	1164	1200	600	61
2.15	20	1164	1200	600	61
2.15	20	1164	1200	600	61
2.16	20	872	1100	600	61
2.16	20	872	1100	600	61
2.16	20	872	1100	600	61
2.16	20	872	1100	600	61
2.17	20	1859	1200	600	100
2.17	20	1859	1200	600	100
2.17	20	1859	1200	600	100
2.17	20	1859	1200	600	100
2.18	16	452	800	400	61
2.19	16	626	900	300	64
2.2	20	1343	1200	600	64
2.2	20	1343	1200	600	64

Symbol pomiesz.	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_{dobr}$ [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
2.21	20	809	1000	600	61
2.21	20	809	1000	600	61
2.21	20	809	1000	600	61
2.22	20	951	1200	600	61
2.25	20	962	1600	300	64
2.25	20	962	1600	300	64
2.25	20	962	1600	300	64
2.25	20	962	1600	300	64
2.27	20	613	1200	600	61
2.28	20	575	1000	600	61
2.29	20	835	1000	600	61
2.29	20	835	1000	600	61
2.29	20	835	1000	600	61
2.30	20	829	1000	600	61
2.30	20	829	1000	600	61
2.30	20	829	1000	600	61
2.31	20	778	<b>800</b>	<b>900</b>	<b>61</b>
2.33	20	184	400	600	61
2.35	20	813	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>61</b>
2.37	20	269	500	600	61
2.38	20	654	1200	600	61
2.39	20	1732	1800	600	61
2.40	20	1012	<b>1200</b>	<b>300</b>	<b>100</b>
2.40	20	1010	<b>1200</b>	<b>300</b>	<b>100</b>
2.40	20	1007	<b>1200</b>	<b>300</b>	<b>100</b>
2.42	24	617	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>
2.44	20	859	1100	600	61
2.44	20	859	1100	600	61
2.44	20	859	1100	600	61
2.44	20	859	1100	600	61
2.44	20	859	1100	600	61
2.46	20	1134	1200	300	100
2.46	20	1134	1200	300	100
2.46	20	1134	1200	300	100
2.48	24	618	<b>470</b>	<b>1090</b>	<b>126</b>

- Zestawienie rur c.o.**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	16 x 2,0	1110	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	20 x 2,0	240	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	26 x 3,0	221	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	32 x 3,0	312	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (sztanga 5m)	40 x 3,5	2	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (sztanga 5m)	50 x 4,0	15	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (sztanga 5m)	63 x 4,5	84	m

- Zestawienie armatury**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Głowica termostatyczna	-	178	Szt.
Zawór równoważący VTR	15	2	szt.
Reg. róż. ciśnień DTR (50-300 mbar)	15	2	szt.

## 4. INSTALACJA Z.N.

### 4.1. Parametry pracy poszczególnych obiegów grzewczych z.n.

**Źródło: Obieg 4 "ZN1", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda**

Rzędna źródła [m]	0	
<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>59,0</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>36948</b>	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>18,6</b>	
Przepływ w źródle [kg/h]	1510,4	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>149,1</b>	

**Źródło: Obieg 7 "ZN2", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda**

Rzędna źródła [m]	0	
<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>58,6</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>24150</b>	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>26,3</b>	
Przepływ w źródle [kg/h]	969,7	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>94,5</b>	

**Źródło: Obieg 6 "ZN3", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda**

Rzędna źródła [m]	0	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	58,5
Moc całkowita [W]	20222	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	16,8	
Przepływ w źródle [kg/h]	806,7	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	80,0	

**Źródło: Obieg 5 "ZN4", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda**

Rzędna źródła [m]	0	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	59,1
Moc całkowita [W]	32628	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	228	
Przepływ w źródle [kg/h]	1338,7	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	150,4	

**Źródło: Obieg 9 "ZN5", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda z glikolem etylowym 10 %**

Rzędna źródła [m]	0	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	59,4
Moc całkowita [W]	29117	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	27,7	
Przepływ w źródle [kg/h]	1213,4	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	49,7	

#### 4.2. Opis projektowanej instalacji z.n.

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako pompową, dwururową, w układzie zamkniętym. W projekcie znajdują się nagrzewnice wodne i jedna nagrzewnica na glikol (ZN5).

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. Dodatkowo projektuje się zawór regulacyjny na powrocie z nagrzewnicy.

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 czynniki do central.

### **4.3. Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic**

Całą instalację należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Instalacje należy prowadzić zgodnie z opisem umieszczonym na załączonych rysunkach. Instalacje z.n. należy w miarę możliwości prowadzić w bruzdach 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.

### **4.4. 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 uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, 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 bruzdach ściennych lub obudować płytą karton-gips dla pionów

### **4.5. Przejścia rur przez przegrody budowlane**

Analogicznie jak w przypadku instalacji c.o.

### **4.6. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej**

Analogicznie jak w przypadku instalacji c.o.

### **4.7. Mocowanie przewodów**

Analogicznie jak w przypadku instalacji c.o.

### **4.8. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne**

Analogicznie jak w przypadku instalacji c.o.

### **4.9. Płukanie i próby szczelności**

Analogicznie jak w przypadku instalacji c.o.

## UWAGI:

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

### 4.10. Zestawienie elementów instalacji z.n.

#### •Zestawienie nagrzewnic

Symbol nagrzewnicy	$\Phi_{\text{nagrzewnicy}}$ [W]
CNW1	8400
CNW2	10000
CNW3	6700
CNW4	10100
CNW5	6700
CNW6	15900
CNW7	4400
CNW8	14400
CNW9	31200
CNW10	28300

#### •Zestawienie rur stalowych z.n.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura stal. k= 0.15	DN 15	27	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20	36	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25	376	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32	262	m

#### •Zestawienie armatury

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór równoważący VTZ	15	6	szt.
Zawór równoważący VTZ	20	2	szt.
Zawór równoważący VTZ	25	2	szt.



## 5. 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

– wykonawców spełniających zapisy dokumentacji projektowej i STWiORB. 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.

Projektant:

Sprawdzający:

.....  
**dr inż. Jacek Wiśniewski**  
upr. proj. nr 329/89/WŁ,  
379/89/WML, 167/86/WŁ,  
spec. instalacyjno-inżynierska  
w zakresie instalacji sanitarnych,  
bez ograniczeń

.....  
**inż. Jerzy Drażkiewicz**  
upr. bud. nr 200/66  
w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych