

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO - INSTALACJA C.O.

Inwestor:

**Powiat Lęborski
ul. Czołgistów 5
84-300 Lębork**

Miejsce realizacji:

**Starostwo Powiatowe w Lęborku
ul. Czołgistów 5
84-300 Lębork
działka nr ew. 115/2, 115/4, obręb 2**

Przedmiot opracowania:

Termomodernizacja budynku Starostwa Powiatowego w Lęborku

1.Przedmiot i zakres opracowania.....	5
2.Podstawa opracowania.....	5
3.ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	5
4.Parametry pracy projektowanych instalacji grzewczych.....	6
4.1.BILANS CIEPLNY.....	6
Opis projektowanej instalacji c.o.....	7
4.2.Rurowanie instalacji c.o.....	7
4.3.Grzejniki.....	8
4.3.1.Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	8
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.....	9
4.3.5.Płukanie i próby szczelności.....	9
4.4.Obliczenia hydrauliczne i cieplne instalacji.....	10
4.5.Zestawienie elementów instalacji c.o.....	16
4.5.1.Zestawienie grzejników.....	16
4.5.2.Zestawienie rur c.o.....	21
4.5.3.Zestawienie armatury.....	22
Uwagi.....	22

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) dla termomodernizowanego budynku Starostwa Powiatowego w Lęborku.

Opracowanie obejmuje zagadnienia związane z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania 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

W wyniku termomodernizacji zapotrzebowanie budynku na moc cieplną zmniejszyło się z 400 kW do 305 kW.

Źródłem ciepła będzie istniejący węzeł cieplny, znajdujący się w pomieszczeniu -1/27, pokrywający zapotrzebowanie na ciepło budynku Starostwa. Nie przewiduje się żadnych zmian w technologii węzła.

Układ zasilający c.o., podzielony będzie na 4 obiegi grzewcze centralnego ogrzewania, wprowadzone z istniejącego rozdzielacza. Pompę obiegową należy pozostawić istniejącą.

Instalację projektuje się jako dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Przewody obiegu c.o. z rur stalowych łączonych metodą zaciskową.

4. PARAMETRY PRACY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWczych

- × Centralne ogrzewanie

Budynek Starostwa, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	60
Moc całkowita [W]	249333	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	234934	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	49,9	
Przepływ w źródle [kg/h]	10944	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	110,9	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	1578,4	

budynek garażowy, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	60
Moc całkowita [W]	24024	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	22646	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	23,5	
Przepływ w źródle [kg/h]	997,3	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	20,5	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	116,9	

4.1. BILANS CIEPLNY

Straty ciepła budynku

		W
Summaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	155481
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$	149208
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$	24207
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wentylacyjnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$	
Summaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	149208

Obciążenie cieplne budynku

		W
Summaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	304689
Summaryczna nadwyżka mocy cieplnej (w skutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	304689

- kubatura pomieszczeń ogrzewanych
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku

$$V = 13151 \text{ m}^3$$
$$q = 23,17 \text{ W/m}^3$$

- powierzchnia pomieszczeń
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku

$$P = 4263,62 \text{ m}^2$$
$$q = 71,46 \text{ W/m}^2$$

OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, wysokotemperaturową, pracującą w układzie otwartym z poziomym rozprowadzeniem przewodów z istniejącego rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu węzła cieplnego nr -1/27. Instalacja zostanie włączona w istniejący rozdzielacz z zachowaniem istniejącej armatury. Rozdzielacz należy powiększyć o jeden obieg c.o..

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur stalowych łączonych metodą zaciskową.

Pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników płytowych zasilanych z dołu. W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się grzejniki pokryte powłoką antykorozyjną.

Rozmieszczenie poszczególnych grzejników wg rzutów załączonych do opracowania.

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

Doprowadzenie czynnika z węzła założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy). Od węzła przewody prowadzi się pod stropem w narożach ścian do poszczególnych pionów rozdzielczych. Przed każdym pionem zaprojektowano regulator różnicy ciśnień na przewodzie powrotnym współpracujący z zaworem odcinającym na przewodzie zasilającym, w celu dodatkowej regulacji hydraulicznej.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe,
- grzejniki stalowe płytowe z powłoką antykorozyjną

Istniejący węzeł pozostaje bez zmian.

4.2. Rurowanie instalacji c.o.

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- rury stalowe łączone metodą zaciskową, materiał nr 1.4301

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 oraz wyposażone w zawory termostaticzne.

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników płytowych z powłoką antykorozyjną.

Odpowietrzenie instalacji następowało będzie odpowietrznikami automatycznymi umieszczonymi na najwyższym punkcie pionów oraz na grzejnikach.

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 0/01),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach oraz pod stropem, 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. Po zamocowaniu przewody należy obudować.
- 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 natynkowo – zasilanie grzejników oraz piony
- odcinki poziome od pionów należy prowadzić w bruzdach ściennych lub, gdy jest to niemożliwe, przewody prowadzić natynkowo.

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 (gałęzek), 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.

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 wykonać z rur ze stali nierdzewnej. 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. Zabezpieczenia termicznego nie stosować dla pionów.

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. Dotyczy tylko odcinków poziomych.

Przewody izolować otuliną:

- rury prowadzone natynkowo oraz w bruzdach ściennych: z półsztywnej pianki PUR w osłonie z folii PVC – 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 robocznemu 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 maj 2015.

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

$$t_z = -16^\circ\text{C}$$

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

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

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Φ [W]	Pokrycie strat [%]
Piwnica			
-1/01 ($\Sigma = 2$)	16	2315	0
-1/02	16	2417	0
-1/03	16	122	0
-1/04	16	305	0
-1/05	16	139	0
-1/07	16	280	0
-1/08	16	840	0
-1/09	16	271	0
-1/10	16	354	0

-1/11	16	413	0
-1/12	16	220	0
-1/13	16	510	0
-1/14	16	1937	0
-1/15	16	962	0
-1/16	16	1004	0
-1/17	16	811	0
-1/18	16	706	0
-1/19	16	695	0
-1/20	16	300	0
-1/21	16	1954	0
-1/22	16	476	0
-1/23	16	677	0
-1/24	16	71	0
-1/25	16	325	0
-1/27	16	640	0
-1/28	16	1296	0
-1/29	16	1076	0
-1/30	16	869	0
-1/32	16	275	0
-1/33	16	175	0
-1/34	16	1205	100
-1/35	16	2020	0
-1/36	16	352	100
-1/37	16	260	0
-1/38	16	264	0
-1/39	16	520	0
-1/40	16	316	0
-1/41	16	191	0
-1/42	16	418	0
-1/43	16	1061	100
-1/44	16	854	0
-1/45	16	638	0
-1/46	16	308	100
-1/47	16	202	0
-1/48	16	370	0
-1/49	16	452	0
-1/51	16	645	0
-1/52 ($\Sigma = 2$)	16	3754	100
Parter			

(bez nazwy)	20	3553	0
0/02	20	1054	100
0/03	20	638	100
0/04	20	1331	100
0/05	16	742	100
0/06	20	984	100
0/07	20	2354	100
0/08	16	145	0
0/09	20	2185	100
0/10	20	1493	100
0/11	20	1069	100
0/12	20	1093	100
0/13	16	0	0
0/14	20	728	118
0/15	16	42	0
0/16	16	181	0
0/17	20	4239	100
0/18	16	2578	107
0/19	20	2983	100
0/20	20	3128	100
0/21	20	2772	100
0/22	16	197	0
0/23	20	1200	100
0/24	20	710	0
0/26	16	2569	107
0/27 ($\Sigma = 2$)	20	14799	100
0/28	20	2868	100
0/29	16	172	0
0/30	20	1657	100
0/31	20	350	0
0/32	16	1628	105
0/33	20	2983	100
0/34	20	4222	104
0/35	20	150	0
0/36	20	1624	100
0/37	20	1743	100
0/38	16	2808	100
0/39	20	1369	100
0/40	20	1400	100
0/41	20	1633	100

0/42	16	3752	100
0/43	20	1780	100
0/44	20	2412	100
0/45	16	377	0
0/46	20	314	220
0/47	20	904	100
0/48	20	2026	100
0/49	16	1206	100
0/50	16	1512	100
0/51	20	2706	100
0/52	20	1353	100
0/53	20	1665	100
0/54	20	1485	100
0/55	16	567	266
0/56	20	1661	100
0/57	20	1714	100
0/58	20	2050	100
0/59	16	943	0
0/60	20	1003	100
0/61	16	1706	0
0/63	5	160	100
0/64	5	464	100
0/65	5	152	100
0/66	16	1753	0
0/67	5	324	100
0/68	5	2329	100
0/69	5	2244	0
0/70	5	2251	0

I Piętro

1/02+1/01	16	1500	100
1/03	16	303	0
1/04	20	2231	100
1/05	20	1303	100
1/06	20	988	100
1/07	20	1059	100
1/08	20	1008	100
1/09	20	1069	100
1/10	20	1009	100
1/11	20	1051	100
1/12	20	1095	100

1/13	20	1163	100
1/14	16	1801	0
1/15	20	6350	100
1/16	20	1643	100
1/17	20	1388	100
1/18	20	1480	100
1/19	20	1557	100
1/20	20	2181	100
1/21	16	6293	100
1/22	20	1774	100
1/23	20	2270	100
1/24	20	779	100
1/25	20	1722	100
1/26	20	1424	100
1/27	20	2122	100
1/28	20	914	100
1/29	20	1173	100
1/30	20	2574	100
1/31	20	1518	100
1/32	20	3225	100
1/33	20	2842	100
1/34	20	1537	100
1/35	20	602	0
1/36	20	1068	100
1/37	20	549	0
1/38	20	1651	133
1/39	20	1197	100
1/40	20	683	100
1/41	20	1324	100
1/42	20	1496	100
1/43	20	1865	100
1/44	20	4555	100
1/45	20	2905	100
1/46	20	2074	100
1/47	20	1189	100
1/48	20	2607	100
1/49	16	2075	100
1/50	20	2372	100
1/51	20	904	0
1/52	16	785	100

1/53	20	1438	100
1/54	20	2134	100
1/55	20	901	100
1/56	20	1771	100
1/57	20	968	100
1/58	20	913	100
1/59	20	4180	100
(bez nazwy)	20	1308	100

II Piętro

2/01	16	5126	100
2/02	20	392	100
2/03	20	597	100
2/04	20	1961	100
2/05	20	1202	100
2/06	20	775	100
2/08	20	1835	100
2/09	20	698	100
2/10	20	1119	100
2/11	20	1114	100
2/12	20	1405	100
2/13	20	985	100
2/14	20	486	0
2/15	20	1009	148
2/16	20	841	100
2/17	20	1171	100
2/18	20	1194	100
2/19	20	900	0
2/20	16	152	0
2/21	20	2837	100
2/22	16	152	0
2/23	20	726	100
2/24	20	958	100
2/25	20	1126	100
2/26	20	1533	100
2/27	20	1134	100
2/28	20	868	100
2/29	20	1239	100
2/30	20	587	100
2/31	20	924	100
2/32	20	1092	100

2/33	20	781	100
2/34	20	898	100
2/35	20	905	100
2/36	16	1140	100
2/37	16	654	100
2/38	20	864	100
2/39	20	1014	100
2/40	20	846	100
2/41	20	1527	100
2/43	20	1606	100

4.5. Zestawienie elementów instalacji c.o.

4.5.1. Zestawienie grzejników

Symbol Pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dobr} [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
Piwnica					
-1/34	16	1205	1100	600	61
-1/36	16	352	400	600	61
-1/43	16	531	500	600	61
-1/43	16	531	500	600	61
-1/46	16	308	400	400	61
Parter					
0/02	20	1054	1100	600	61
0/03	20	638	700	600	61
0/04	20	1331	1100	600	64
0/05	16	742	700	600	61
0/06	20	984	1000	600	61
0/07	20	1177	1200	600	61
0/07	20	1177	1200	600	61
0/09	20	1092	1100	600	61
0/09	20	1092	1100	600	61
0/10	20	1493	1200	600	64
0/11	20	1069	1100	600	61
0/12	20	1093	1100	600	61
0/14	20	861	900	600	61
0/17	20	2120	1000	600	155
0/17	20	2120	1000	600	155

0/18	16	2767	1100	600	155
0/19	20	2983	1400	600	155
0/20	20	1564	900	600	100
0/20	20	1564	900	600	100
0/21	20	2772	1300	600	155
0/23	20	1200	1200	600	61
0/26	16	1383	1000	600	64
0/26	16	1371	1000	600	64
0/27	20	3979	1800	600	155
0/27	20	3989	1800	600	155
0/27	20	3416	1300	750	155
0/27	20	3416	1300	750	155
0/28	20	2868	1300	600	155
0/30	20	1657	1000	600	100
0/32	16	1714	900	600	100
0/33	20	1492	1200	600	64
0/33	20	1492	1200	600	64
0/34	20	1457	1200	600	64
0/34	20	1457	1200	600	64
0/34	20	1457	1200	600	64
0/36	20	1624	1000	600	100
0/37	20	1743	1100	600	100
0/38	16	936	900	600	61
0/38	16	936	900	600	61
0/38	16	936	900	600	61
0/39	20	1369	1100	600	64
0/40	20	1400	1100	600	64
0/41	20	1633	1000	600	100
0/42	16	1251	1200	600	61
0/42	16	1251	1200	600	61
0/42	16	1251	1200	600	61
0/43	20	1780	1100	600	100
0/44	20	2412	1100	600	155
0/46	20	691	800	600	61
0/47	20	904	900	600	61
0/48	20	1013	1000	600	61
0/48	20	1013	1000	600	61
0/49	16	1206	1100	600	61
0/50	16	1512	1100	600	64
0/51	20	1353	1100	600	64

0/51	20	1353	1100	600	64
0/52	20	1353	1100	600	64
0/53	20	1665	1000	600	100
0/54	20	1485	1200	600	64
0/55	16	1510	900	600	100
0/56	20	1661	1000	600	100
0/57	20	1714	1100	600	100
0/58	20	2050	1000	600	155
0/60	20	1003	1000	600	61
0/63	5	160	400	300	61
0/64	5	464	400	600	61
0/65	5	152	400	300	61
0/67	5	324	400	600	61
0/68	5	1165	900	600	61
0/68	5	1165	900	600	61
-1/52	16	3754	1200	900	155
I Piętro					
1/02+1/01	16	750	700	600	61
1/02+1/01	16	750	700	600	61
1/04	20	1115	1200	600	61
1/04	20	1115	1200	600	61
1/05	20	1303	1100	600	64
1/06	20	988	1000	600	61
1/07	20	1059	1100	600	61
1/08	20	1008	1000	600	61
1/09	20	1069	1100	600	61
1/10	20	1009	1000	600	61
1/11	20	1051	1100	600	61
1/12	20	1095	1100	600	61
1/13	20	1163	1200	600	61
1/15	20	1588	1000	600	100
1/15	20	1588	1000	600	100
1/15	20	1588	1000	600	100
1/15	20	1588	1000	600	100
1/16	20	1643	1000	600	100
1/17	20	1388	1100	600	64
1/18	20	1480	1200	600	64
1/19	20	1557	900	600	100
1/20	20	2181	1000	600	155

1/21	16	1573	1200	600	64
1/21	16	1573	1200	600	64
1/21	16	1573	1200	600	64
1/21	16	1573	1200	600	64
1/22	20	1774	1100	600	100
1/23	20	1135	1200	600	61
1/23	20	1135	1200	600	61
1/24	20	779	800	600	61
1/25	20	1722	1000	600	100
1/26	20	1424	1200	600	64
1/27	20	2122	1000	600	155
1/28	20	914	900	600	61
1/29	20	1173	1200	600	61
1/30	20	1287	1100	600	64
1/30	20	1287	1100	600	64
1/31	20	1518	1200	600	64
1/32	20	1613	1000	600	100
1/32	20	1613	1000	600	100
1/33	20	1421	1200	600	64
1/33	20	1421	1200	600	64
1/34	20	1537	1200	600	64
1/36	20	1068	1100	600	61
1/38	20	2200	1000	600	155
1/39	20	1197	1200	600	61
1/40	20	683	700	600	61
1/41	20	1324	1100	600	64
1/42	20	1496	900	600	100
1/43	20	1865	1100	600	100
1/44	20	1518	1200	600	64
1/44	20	1518	900	600	100
1/44	20	1518	900	600	100
1/45	20	1452	1200	600	64
1/45	20	1452	1200	600	64
1/46	20	1037	1100	600	61
1/46	20	1037	1100	600	61
1/47	20	1189	1200	600	61
1/48	20	1304	1100	600	64
1/48	20	1304	1100	600	64
1/49	16	2075	900	600	155
1/50	20	1186	1200	600	61

1/50	20	1186	1000	600	64
1/52	16	785	800	600	61
1/53	20	1438	1200	600	64
1/54	20	1067	1100	600	61
1/54	20	1067	1100	600	61
1/55	20	901	900	600	61
1/56	20	886	900	600	61
1/56	20	886	900	600	61
1/57	20	968	1000	600	61
1/58	20	913	900	600	61
1/59	20	2090	1000	600	155
1/59	20	2090	900	600	155
bez nazwy	20	1308	1100	600	64
II Piętro					
2/01	16	1295	1200	600	61
2/01	16	1295	1200	600	61
2/01	16	1295	1200	600	61
2/01	16	1242	700	600	100
2/02	20	392	400	600	61
2/03	20	597	600	600	61
2/04	20	981	1000	600	61
2/04	20	981	1000	600	61
2/05	20	601	600	600	61
2/05	20	601	600	600	61
2/06	20	775	800	600	61
2/08	20	918	1000	600	61
2/08	20	918	1000	600	61
2/09	20	698	800	600	61
2/10	20	1119	1100	600	61
2/11	20	1114	1100	600	61
2/12	20	702	700	600	61
2/12	20	702	700	600	61
2/13	20	985	1000	600	61
2/15	20	1495	1200	600	64
2/16	20	841	900	600	61
2/17	20	1171	1200	600	61
2/18	20	1194	1200	600	61
2/21	20	1418	1200	600	64
2/21	20	1418	1200	600	64
2/23	20	726	800	600	61

2/24	20	958	1000	600	61
2/25	20	1126	1200	600	61
2/26	20	1533	1200	600	64
2/27	20	1134	1200	600	61
2/28	20	868	900	600	61
2/29	20	620	600	600	61
2/29	20	620	700	600	61
2/30	20	587	600	600	61
2/31	20	924	900	600	61
2/32	20	1092	1100	600	61
2/33	20	781	800	600	61
2/34	20	898	900	600	61
2/35	20	905	900	600	61
2/36	16	570	500	600	61
2/36	16	570	600	600	61
2/37	16	654	600	600	61
2/38	20	864	900	600	61
2/39	20	1014	1000	600	61
2/40	20	846	900	600	61
2/41	20	1527	700	600	155
2/43	20	1606	1000	600	100

4.5.2. Zestawienie rur c.o.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	15 x 0,6	1227	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	18 x 0,7	91	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	22 x 0,7	152	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	28 x 0,8	180	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	35 x 1,0	108	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	42 x 1,1	152	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	54 x 1,2	8	m
Rura ze stali nierdzew nej 1.4301	76,1 x 1,5	6	m

4.5.3. Zestawienie armatury

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Reg. różn.ciśn. (250-700 mbar)	15	1	szt.
Reg. różn.ciśn. (50-300 mbar)	15	12	szt.
Reg. różn.ciśn. (50-300 mbar)	20	5	szt.
Zawór termostatyczny prosty	15	4	szt.
Zawór odcinający (w współpraca z reg. różn. ciśn), PN16	10	7	szt.
Zawór odcinający (w współpraca z reg. różn. ciśn), PN16	15	7	szt.
Zawór odcinający (w współpraca z reg. różn. ciśn), PN16	20	4	szt.
Termostat (z poz. zero)		194	szt.

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.

Opracował:

dr inż. Jacek Wiśniewski

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

inż. Kamil Chrzanowski