

PROJEKT

BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Temat opracowania: Wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku zlokalizowanym przy ul. Solidarności 81 w Warszawie

Lokalizacja: 00- 959 Warszawa, ul. Solidarności 81, nr ewid. działki 56/1, obręb 5-03-01

Inwestor: Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

Jednostka projektowa: EMB s. c. Ewa Być Maciej Być
05- 462 Wiązowna
Osiedle Parkowe 13 B

Projektował:

Autor:	Branża	Nr Uprawnień	Podpis:
inż. Marek Stępień	Sanitarna	Nr upr. 370/Lb/76	

Sprawdził:

Autor:	Branża	Nr Uprawnień	Podpis:
Mgr inż. Maciej Być	Sanitarna	Nr upr. LUB/0016/PWOS/03	

ZAWARTOSC OPRACOWANIA

PROJEKT.....	1
BUDOWLANO - WYKONAWCZY	1
1 DOKUMENTY FORMALNE.....	3
2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	10
3 PODSTAWA OPRACOWANIA	10
4 ZAKRES OPRACOWANIA	10
5 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	10
6 PROJEKTOWANA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	11
6.1 PRZEWODY	12
6.2 ELEMENTY GRZEJNE	12
6.3 ZAWORY	12
6.4 IZOLACJA TERMICZNA.....	13
7 WYKONANIE ROBOT.....	13
7.1 ROBOTY MONTAZOWE	13
7.2 MONTAZ ARMATURY I OSPRZETU.....	15
7.3 PROBA SZCZELNOSCI INSTALACJI C.O.	15
7.4 MONTAZ IZOLACJI CIEPLOCHRONNEJ	16
7.5 ODBIOR ROBOT	16
8 ROBOTY TOWARZYSZĄCE	18
8.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	18
8.2 ROBOTY DEMONTAZOWE INSTALACYJNE.....	18
8.3 ROBOTY WYBURZENIOWE BUDOWLANE.....	18
8.4 ROBOTY NAPRAWCZE.....	18
8.5 ROBOTY BUDOWLANE W WEZLE CIEPLNYM.....	18
9 WPLYW WYMIANY INSTALACJI NA ŚRODOWISKO	19
10 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	19
11 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	19
12 UWAGI	20
13 ZESTAWIENIE WYNIKÓW	22
13.1 DOBOR NACZYNNIA WZBIORCZEGO	22
13.2 DOBOR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA	22
13.3 ZESTAWIENIE WYNIKÓW INSTALACJI C.O.	23
13.4 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH INSTALACJI C.O.....	53
13.5 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WEZŁA.....	55
14 ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW	56

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Rys. IS-0-MS – mapa sytuacyjna skala 1:500
2. Rys. IS-1P0 – rzut kondygnacji piwnic
3. Rys. IS-100 – rzut kondygnacji parteru
4. Rys. IS-110 – rzut kondygnacji I piętra
5. Rys. IS-120 – rzut kondygnacji II piętra
6. Rys. IS-130 – rzut kondygnacji III piętra
7. Rys. IS-140 – rzut kondygnacji IV piętra
8. Rys. IS-150 – rzut kondygnacji V piętra
9. Rys. IS-410 - rzut węzła cieplnego
10. Rys. IS-400 – schemat węzła cieplnego
11. Rys. IS-200 –rozwiniecie instalacji

1 DOKUMENTY FORMALNE

- 1.Oświadczenia projektantów
- 2.Decyzja o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektantów
- 3.Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów
- 4.Zalecenia konserwatorskie KZ-SIII-MDY-40424-44-2/10

OŚWIADCZENIE

**projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

inż. Marek Stępień

*posiadający uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji projektanta oraz kierownika
budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych i
instalacji sanitarnych Nr ewid. 370/Lb/76*

należący do Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie

nr ewidencyjny LUB/IS/2302/01

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że projekt

**Wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku zlokalizowanym
przy ul. Solidarności 81 w Warszawie**

opracowany dla

**Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
(inwestor)**

**00- 959 Warszawa, ul. Solidarności 81, nr ewid. działki 56/1, obręb 5-03-01
(adres inwestycji)**

Opracowanie: lipiec 2011 r.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

.....
*podpis składającego oświadczenie
z pieczęcią imienną*

OŚWIADCZENIE

**sprawdzającego o sporządzeniu projektu budowlanego
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

mgr inż. Maciej Tadeusz Być

*Posiadający uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr **LUB/0016/PWOS/03***

należący do Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie

Nr ewidencyjny LUB/IS/1008/03

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany

**Wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku zlokalizowanym
przy ul. Solidarności 81 w Warszawie**

opracowany dla

**Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
(inwestor)**

**00- 959 Warszawa, ul. Solidarności 81, nr ewid. działki 56/1, obręb 5-03-01
(adres inwestycji)**

**opracowany: lipiec 2011 r.
(data opracowania projektu)**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

.....
podpis składającego oświadczenie
z pieczęcią imienną

URZĄD WOJEWÓDZKI W LUBLINIE
Wydział Gospodarki Terenowej
i Ochrony Środowiska

Lublin, dnia 21 grudnia 1976 r.

Nr ewid. 370/Lb/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1
pkt 4 lit a i b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej
i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie sa-
modzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8
poz. 46/ stwierdza się, że

Obywatel Marek Józef Stępień

inżynier urządzeń sanitarnych

urodzony dnia 16 czerwca 1948r. w Lublinie

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych

Obywatel Marek Józef Stępień jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych
i ciepłych uzbrojenia terenu oraz instalacji sanitarnych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
elementów instalacji i sieci oraz oceniania i badania
stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych,
sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia
terenu.-



Z up. WOJEWODY

Z-ca Dyrektora Wydziału

mgr Wiesław Tarnas



Lublin, dnia 20 września 2003 r.

LOIB.OKK.7131/11/7132/36/03

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm. /, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 i 2 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm. /, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm. / oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /.

stwierdzamy, że

Pan Maciej Tadeusz BYĆmagister inżynier
urodzony dnia 27 kwietnia 1970 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE**Nr ewidencyjny : LUB/0016/PWOS/03**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 12/2003 z dnia 20 września 2003 r. stwierdziła, że Pan Maciej Tadeusz BYĆ posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.



Otrzymują:

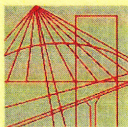
1. Pan Maciej BYĆ
20-630 Lublin
ul. Kaliska 5/9
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Jan Kukielka

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Zbigniew Mitura

**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

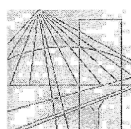
Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel./fax 534-78-12

Lublin, dnia **2010-11-15**

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Być Maciej** nr ewidencyjny **LUB/IS/1008/03**
adres zamieszkania **05-462 Wiązowna os. Parkowe 13 B**
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2010-11-01** do **2011-10-31**
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący Rady
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
inż. Wojciech Szewczyk

**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel./fax 534-78-12

Lublin, dnia **2010-12-13**

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Stępień Marek** nr ewidencyjny **LUB/IS/2302/01**
adres zamieszkania **20-610 Lublin Leszka Czarnego 5/17**
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2011-01-01** do **2011-12-31**
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący Rady
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
inż. Wojciech Szewczyk



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy

Biuro Stołecznego Konserwatora Zabytków

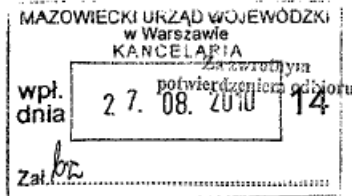
ul. Foksal 11, 00-372 Warszawa, tel. (022) 443 36 40, 443 36 41, faks (022) 443 36 42
zabytki@um.warszawa.pl, www.um.warszawa.pl

P.2. W. 4544
30.08.2010

KZ-SIII-MDY-40424-44-2/10

Warszawa,

17 SIE 2010



Pani Ewa Czarnota - Maćkowiak
Dyrektor Biura Administracyjno – Budżetowego

Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

Odpowiadając na wniosek z dnia 28.06.2010 r. (data wpływu 29.06.2010 r.), działając na podstawie art. 27 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, Stołeczny Konserwator Zabytków przedstawia zalecenia konserwatorskie odnośnie do planowanej wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku położonym przy Al. Solidarności 81 w Warszawie.

Budynek dawnego Państwowego Monopoli Spirytusowego, usytuowany w południowej pierzei ulicy, w historycznej linii zabudowy ulicy Leszno, powstał około 1925 r. Zrealizowany na wąskiej działce, składa się z części frontowej i podłużnej oficyny, obustronnie doświetlonej. Monumentalna fasada, podzielona jest półkolumnami, parter zdobiony boniowaniem, podkreślającym prestiżowy charakter budynku.

Budynek nie został zniszczony w czasie wojny. Obecnie dołączony do kompleksu budynków administracji wojewódzkiej i samorządowej przy Pl. Bankowym.

Obiekt wpisany jest do rejestru zabytków, decyzją A-470 z dnia 01.07.1965 r.

Przy planowanej wymianie instalacji centralnego ogrzewania zaleca się poprowadzenie instalacji podtynkowo, co pozytywnie wpłynie na estetykę pomieszczeń w zabytkowym obiekcie. Jeżeli na trasach wymienianych instalacji znajdują się elementy wystroju sztukatorskiego, należy unikać ich naruszenia, a w przypadku braku możliwości ich ominięcia, należy je odtworzyć. Prace wykończeniowe, po wymianie instalacji, należy przeprowadzić starannie, z zastosowaniem paroprzepuszczalnych powłok przy pracach malarskich. Odnośnie zaproponowanego rodzaju grzejników, Stołeczny Konserwator zabytków nie zgłasza uwag.

Z uwagi na wpis obiektu do rejestru zabytków, na wykonanie w nim robót budowlanych, należy uzyskać pozwolenie Stołecznego Konserwatora Zabytków, na podstawie art. 36 ust. 1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

STOŁECZNY KONSERWATOR ZABYTKÓW

Ewa Nekanda-Trepka
Ewa Nekanda-Trepka

Otrzymują:

- ① Adresat
2. Aa

Do wiadomości:

1. Urząd m.st. Warszawy, Wydział Architektury i Budownictwa dla Dzielnicy Śródmieście, ul. Nowogrodzka 43, 00-691 Warszawa

P.P. Michalski
i Nowakowski

P.2. Nowakowski
27.08.2010

SEKRETARIAT
Biuro Administracyjno-Budżetowe
Wpłynęło dnia 2010-08-27
L.dz. 355/11/10

3

2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej wymiany instalacji centralnego ogrzewania w kompleksie budynków zlokalizowanych w Warszawie przy Placu Bankowym 3/5, tj. Plac Bankowy 3, Plac Bankowy 5 i Aleja Solidarności 81.

Założenia do projektowania zawarte są w „Audycie energetycznym kompleksu budynków Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie” oraz zaleceniami Stołecznego Konserwatora Zabytków zawartymi w załączonym piśmie z dnia 17 sierpnia 2010 roku (znak KZ-SIII-MDY-40424-44-2/10).

Wszystkie budynki wchodzące w skład kompleksu są wpisane do rejestru zabytków.

3 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa o wykonanie prac projektowych nr 160.BAB – III.2011
- „Audyt energetyczny kompleksu budynków Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie” opracowany przez Narodową Agencję Poszanowania Energii S.A. – 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20 – opracowanie marzec 2011.
- Zalecenia konserwatorskie KZ-SIII-MDY-40424-44-2/10 z dnia 17-08-2010 wydane dla tej części obiektu
- Podkłady architektoniczno – budowlane z inwentaryzacją istniejącej instalacji centralnego ogrzewania
- Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 12.04.2002 „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynku, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 04 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązkowego stosowania niektórych Polskich Norm
- Polskie Normy w zakresie projektowania instalacji centralnego ogrzewania
- Protokół ogólnych założeń techniczno – eksploatacyjnych dla instalacji c.o., ciepła technologicznego i ciepłej wody zasilanych z węzłów indywidualnych – SPEC Warszawa

4 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje I etap wykonania projektu centralnego ogrzewania wodnego opartej na jednolitych parametrach czynnika grzewczego dla całego obiektu $t_z/t_p = 75/50^{\circ}\text{C}$ przy $T_z = -20^{\circ}\text{C}$ dla części instalacji zasilanej z węzła ciepłego zlokalizowanego w budynku przy Al. Solidarności 81 – po termomodernizacji obiektu.

5 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Rys historyczny z zaleceń konserwatorskich :

Budynek dawnego Państwowego Monopoli Spirytusowego, usytuowany w południowej pierzei ulicy, w historycznej linii zabudowy ulicy Leszno, powstał około 1925r. Zrealizowany na wąskiej działce, składa się z części frontowej i podłużnej oficyny, obustronnie doświetlonej. Monumentalna fasada, podzielona jest półkolumnami, parter zdobiony boniowaniem, podkreślającym prestiżowy charakter budynku. Budynek nie został zniszczony w czasie wojny. Obecnie dołączony do kompleksu budynków administracji wojewódzkiej i samorządowej przy Pl. Bankowym.

Obiekt wpisany jest do rejestru zabytków, decyzją A-470 z dnia 01.07.1965 r.

Obecnie obiekt składa się z trzech budynków przylegających do siebie (Pl. Bankowy 3, Pl. Bankowy 5, Al. Solidarności 81), połączonych przejściami na poszczególnych kondygnacjach. Budynek przy Pl. Bankowym 3 posiada 4 kondygnacje, częściowo jest podpiwniczony. Budynek przy Al. Solidarności 81 posiada 3 - 6 kondygnacji, jest całkowicie podpiwniczony. Nad całością obiektu występuje nieogrzewane poddasze, miejscowo stropodach wentylowany. Budynek został zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne wykonane zostały z cegły ceramicznej pełnej o grubości 60, 80 i 100 cm. Stropy między kondygnacjami i nad przejściami zostały wykonane jako strop Kleina. Strop pod nieogrzewanym poddaszem w stanie pierwotnym zaizolowany był polepą glinianą grubości 25 cm.

Obecnie część stropów pod nieogrzewanym poddaszem oraz stropodachów zostało ocieplonych: wełną mineralną o grubości 16 cm (Pl. Bankowy 3 w 1998 r.), styropianem o grubości 10 cm (Pl. Bankowy 5 w 1998 r.) oraz wełną mineralną o grubości 20 cm (Pl. Bankowy 3 i Al. Solidarności 81 w 2003 r.). Ściany zewnętrzne dziedzińca Al. Solidarności 81 zostały w 2006 r. ocieplone 10 cm wełny mineralnej.

Instalacja centralnego ogrzewania nie była modernizowana po 1984 r. Parametry czynnika grzejnego wynoszą 90/70°C. Jest to instalacja tradycyjna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym wykonana z rury stalowych czarnych łączonych przez spawanie oraz grzejniki żeliwne członowe. Na klatce schodowej KS-1 wymieniono grzejniki na płytowe trzyczęściowe oraz w pomieszczeniu 3S-2B jest grzejnik z rur stalowych ożebrowanych $\varnothing 65$ L=2x100cm. Piony prowadzone są po wierzchu ścian. Przy grzejnikach zamontowano zawory odcinające starego typu. W pomieszczeniach komunikacyjnych – brak zaworów przy grzejnikach. W instalacji zasilanej z węzła usytuowanego w Al. Solidarności 81, odpowietrzenie odbywa się poprzez przewody odpowietrzające prowadzone na ostatnich kondygnacjach obiektu, a zabezpieczeniem jest naczynie wzbiornicze typu otwartego.

Instalacja jest w złym stanie technicznym (nie była modernizowana po 1984): rury są zarośnięte kamieniem kotłowym, grzejniki – zamulone, występują awarie i przecieki spowodowane korozją przewodów i armatury. Brak możliwości regulacji instalacji. Dla poprawy funkcjonowania obiektu należy całość instalacji zdemontować i wykonać nową instalację c.o. zgodnie z niniejszym projektem.

Z uwagi na zabytkowy charakter obiektu, w audycie proponuje się jedynie dokończenie ocieplenia pozostałych stropów pod nieogrzewanymi strychami wraz z wymianą pokrycia dachowego w części wyższej budynku Al. Solidarności 81 (część północno – zachodnia, część zachodnia i południowa dziedzińca), oraz remont więźby dachowej z wymianą pokrycia w części zachodniej dziedzińca.

Rozpatrywany budynek jest obiektem biurowym. Większość pomieszczeń funkcjonuje w godzinach 8⁰⁰ – 16⁰⁰.

6 PROJEKTOWANA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny zlokalizowany w podpiwniczeniu budynku.

Projektowana instalacja c.o. jest instalacją wodną wykonaną w systemie zamkniętym dwururowym z rozdziałem dolnym. Parametry wody instalacyjnej - 75/50°C.

Dane wyjściowe do projektowania:

Kubatura ogrzewana budynku	21470 m ³
Ilość kondygnacji	7
Ilość stref c.o.	1
Przeznaczenie budynku	Biurowe
Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.	374 073-086 W

Projekt nie przewiduje ingerencji w układ wymienników jak i armatury po stronie sieciowej.

Źródłem ciepła instalacji centralnego ogrzewania są istniejące wymienniki typu JAD-X-9.88. Obieg wody zapewniają istniejące samoregulujące pompy firmy GRUNDFOS typ MAGNA 65-120F szt. 2 (1 rezerwowa). Dla zapewnienia czystości wymienników JAD po stronie instalacyjnej, sprawnego działania automatyki przewiduje się zamontowanie, na

powrocie z instalacji c.o. magnetoodmulacza typu IOW-M 80: Dla zabezpieczenia istniejącej instalacji wewnętrznej c.o. projektuje się zamontowanie nowego naczynia wzbiorczego przeponowego firmy REFLEX typu N 250, $p_{max} = 6$ bar, $p_{wstępne} = 3,5$ bar. Jako zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia zastosowano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 DN 1 1/4" o ciśnieniu otwarcia $p_{otw} = 4,0$ bar. Do regulacji parametrów c.o. służy istniejący regulator elektroniczny firmy SAMSON typu TROVIS 5476, współpracujący z czujnikami klasy Pt1000. Ze względu na zniszczenie czujnika temperatury zewnętrznej projektuje się instalację czujnika typu ESMT IP 54 na zewnętrznej ścianie budynku i wpięcie go do regulatora.

6.1 Przewody

Przewody rozprowadzające oraz piony projektowane są z rur polipropylenowych PP-20S typ 3, PN-20 stabilizowanych łączonych przez zgrzewanie.

Przewody w węźle cieplnym wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych czarnych wg PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie.

Przejścia przez przegrody budowlane (stropy i ściany) w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodów w przegrodzie. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić kitemplastycznym lub elastycznym.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów, ubytków i uszkodzeń spowodowanych korozją lub innymi przyczynami - zaślepione korkami plastikowymi zabezpieczającymi przed zanieczyszczeniem.

Składowanie rur powinno odbywać się naterenie równym i utwardzonym zabezpieczonym przed wódami opadowymi.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

6.2 Elementy grzejne

Elementy grzejne – grzejniki aluminiowe członowe np. FONDITAL MASTER w wielkościach 350/100, 500/100 i 600/100 z zaworami grzejnikowymi termostatycznymi z nastawą wstępną i głowicami termostatycznymi oraz w części z elementami zdalnego sterowania (**po decyzji Inwestora i określeniu pomieszczeń w których je należy zastosować**) np. Firmy DANFOSS. Zawory grzejnikowe z elementami zabezpieczającymi przed kradzieżą.

Grzejniki należy zamawiać z dodatkowym wyposażeniem do podłączenia i montowania. Transport elementów do montażu powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Dostarczoną na budowę armaturę sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

W nowym układzie przyjęto do obliczeń grzejniki członowe z wbudowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną firm j.w.

Projektowana wielkość grzejników i ich lokalizacja - zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Na wszystkich głównych rozgałęzieniach rurociągów należy zabudować na każdym odejściu zawór odcinający oraz odcinająco -regulacyjny.

Regulację hydrauliczną poszczególnych odbiorników należy zapewnić przy pomocy zaworów równoważących z pomiarem przepływu i spustem.

6.3 Zawory

Zawory grzejnikowe opisano w punkcie j.w.

Niezależnie od zaworów grzejnikowych na podejściach do pionów c.o. należy zastosować automatyczne zawory podpionowe regulacyjne utrzymujące ciśnienie różnicowe o stałej wartości oraz ręczne zawory odcinające montowane na zasilaniu

W węźle cieplnym na odejściach z rur stalowych gałęzi z rozdzielacza należy zamontować ręczne zawory równoważące kołnierzowe PN-16 z płynną nastawą wstępną.

Na pionach powyżej ostatniego grzejnika należy zamontować odpowietrzniki automatyczne oraz na grzejnikach ręczne zawory odpowietrzające. Odpowietrzniki

automatyczne na pionach wraz z końcówkami pionów prowadzić po wierzchu ściany. W przypadku zabudowy – wykonać drzwiczki rewizyjne na zaworach 20x30 cm.

Dostarczoną na budowę armaturę sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

6.4 Izolacja termiczna

Straty ciepła w instalacjach z polipropylenu są niewielkie, jednak powinno się je izolować aby zabezpieczyć przed spadkiem temperatury przesyłanej wody ciepłej.

Izolacja nie powinna posiadać współczynnika przewodności cieplnej większego niż **0,040 W/m²·K**.

Rury w bruzdach ściennych, szachtach zamurowanych zawsze wymagają wykonania izolacji na zasilaniu i powrocie otuliny, typu np. „Termacompact S”, „Termaflex” o grubości 13 mm.

Do izolowania instalacji można stosować wszystkie rodzaje materiałów izolacyjnych dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe,

Podane typy grzejników, zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, zaworów w węźle cieplnym i automatycznych odpowietrzników określają tylko standard urządzeń, jaki winny posiadać urządzenia zastosowane i mogą być zamienione przez urządzenia równorzędne (równoważne) o nie gorszym standardzie.

7 WYKONANIE ROBOT

7.1 Roboty montażowe

Poziomy rozprowadzające instalacje w części podpiwniczonej oraz lokalizacja pionów zaprojektowana w większej części po trasie istniejących przewodów. Piony prowadzone obecnie po wierzchu ścian należy poprowadzić w bruzdach ściennych. Na ostatnich kondygnacjach piony wyprowadzić powyżej podłączenia grzejników po wierzchu ścian i zakończyć odpowietrznikami automatycznymi. Lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Przewody rozprowadzające – poziomy i piony – projektowanej instalacji centralnego ogrzewania wykonać z rur PP PN20 - stabi, przeznaczonych do instalacji C.O. do temperatur 90/70 o C i ciśnienia 0,6 MPa. Rury w tym systemie łączone są przez zgrzewanie. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych PVC.

Wszystkie przewody będą izolowane termicznie otulinami z pianki polietylenowej np. Termaflex lub inne.

Wszystkie złącza zgrzewane należy wykonywać ściśle wg technologii producenta rur która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do zgrzewania
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,

Zgrzewawania i łączenia rurociągów mogą wykonywać tylko pracownicy z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia zgrzewane polegają na jednoczesnym podgrzaniu końcówek przewodów (rury, kształtki) - doprowadzeniu ich do wymaganego stopnia plastyczności, a następnie wciśnięciu końca rury do kielicha kształtki. Po wychłodzeniu złącza otrzymujemy jednorodne połączenie bez użycia jakichkolwiek dodatkowych materiałów. Przy prawidłowo wykonanym złączu, widoczny jest nadmiar tworzywa na obwodzie zgrzewu. Wykonane złącze pozostawić nieruchomo do ostygnięcia i uzyskania żądanej trwałości. Stygnięcie powinno przebiegać w

warunkach naturalnych bez użycia wentylatorów, dmuchaw itp. W zależności od średnicy przewodu czas przeprowadzania poszczególnych operacji jest różny.

Przy montażu przewodów pod tynkiem lub w bruzdach, ramię giętkie na załamaniach lub rozgałęzieniach należy otulić na wyliczonej wcześniej długości, aby mogło się ono przemieszczać przy zmianie temperatury. Do otulenia należy używać materiałów miękkich, takich jak wełna mineralna, wełna szklana, pianki poliuretanowe i inne. Duża elastyczność przewodów polipropylenowych pozwala na przejmowanie wydłużeń liniowych przez tzw. "odcinki giętkie". Spełniają one rolę samokompensacji. Jest to najekonomiczniejszy sposób kompensacji wydłużeń rurociągów. Długość "odcinka giętkiego" zależy od wartości wydłużenia termicznego i średnicy przewodu.

Mocowanie przewodów powinno zapewniać ich wydłużalność spowodowaną zmianami temperatury. Usytuowanie punktów stałych powinno być starannie dobrane, aby zapewnić kompensację przewodów. Odległości pomiędzy obejmami przesuwными zależne są od temperatury czynnika i średnicy przewodu.

Przy montażu zaworów należy stosować obustronne zamocowanie rurociągu za i przed zaworem, ponieważ armatura stanowi duże obciążenie instalacji polipropylenowej.

Przewody rozdzielcze należy prowadzić pod stropem piwnic ze spadkiem umożliwiającym całkowite spuszczenie wody z instalacji. Mocowanie przewodów na wspornikach z uchwytyami ocynkowanymi z przekładkami gumowymi w odległościach nie większych jak 4,0 m. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Maksymalny rozstaw podpór przesuwных dla przewodów poziomych – rura « stabi »

Ø rury [mm]	Temperatura medium o gęstości 1g/cm ³ w °C					
	20	30	40	50	60	80
16	120	110	100	100	100	80
20	150	125	115	115	105	105
25	160	135	120	120	115	110
32	170	160	140	140	135	130
40	185	190	160	160	155	150
50	210	195	185	180	170	165
63	235	230	200	190	185	175
75	250	245	210	200	195	185
90	265	255	220	210	205	190
110	270	265	255	245	235	215

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i stropy) wykonać w tulejach o średnicy ok. 20 mm większej od średnicy zewnętrznej prowadzonego przewodu. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane, powinny być stosowane tuleje ochronne, co najmniej 2cm dłuższe niż grubość przegrody. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym

Przyjęto armaturę odcinającą o połączeniach gwintowych. Przy podejściach pod pion należy stosować zawory podpionowe regulacyjne utrzymujące ciśnienie różnicowe o stałej wartości. W najwyższych punktach instalacji (na zakończeniach pionów) jak i w miejscach zasyfonowania należy zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym Dn 15 natomiast w najniższych – spusty Dn 15.

Stosować należy następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji grzewczej powyżej przewodów elektrycznych.
- nie wolno prowadzić przewodów instalacji grzewczej poniżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.
- minimalne odległości przewodów wody grzewczej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.

- Instalację montować tak, aby połączenia zgrzewane nie wypadły w przegrodach budowlanych.
- Rury z PP należy łączyć poprzez zgrzewanie. Podczas zgrzewania należy przestrzegać określonych parametrów procesu zgrzewania tj. głębokości zgrzewu, czasu trwania poszczególnych faz, czystości łączonych powierzchni.
- Wszystkie elementy systemu muszą być chronione podczas montażu i transportu przed uderzeniami, upadkiem czy innymi uszkodzeniami mechanicznymi.
- Montaż powinien odbywać się przy temperaturze powyżej 5°C. Niskie temperatury podczas zgrzewania utrudniają uzyskanie niezawodnych zgrzewów.
- Izolacja na rurze montowanej pod tynkiem jest niezbędna gdyż poza ochroną przed utratą ciepła zapewnia przewodom możliwość kompensacji wydłużeń termicznych oraz chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi, tarciami przewodu o tynk.
- Można stosować izolację ze spienionego polietylenu lub poliuretanu. Minimalna warstwa betonu nad rurą powinna wynosić 3-4cm, co zapewnia wymaganą wytrzymałość. Zaleca się stosowanie siatki tynkarskiej.
- Montaż podtynkowy wymaga konieczności stosowania uchwytych mocujących instalację do ścian budynku.

Po montażu instalacji należy dokonać płukania i próbę szczelności instalacji.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

7.2 Montaż armatury i osprzętu

Montaż armatury i osprzętu należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy

7.3 Próba szczelności instalacji C.O.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 75 °C, temperatura powrotu 50 °C.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Prowadzenie prób ciśnieniowych powinno odbywać się po upływie 24 godzin od zakończenia zgrzewania. Na czas próby armaturę i inne elementy należy odłączyć i zastąpić je zaślepkami lub zaworami odcinającymi. Napętnioną wodą instalację należy odpowietrzyć.

Instalację należy poddać działaniu ciśnienia równego 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to należy w okresie 30 minut dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 min.

Próbie wodną zgodnie z PN-ENV12108 należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napętniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,

- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach zgrzewanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem i przedstawić protokół z regulacji.

7.4 Montaż izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.

7.5 Odbiór robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- schematy technologiczne, instrukcje bezpieczeństwa, ppoż., instrukcje obsługi i eksploatacji, kopie wszystkich dokumentów przekazanych odpowiednim służbom i urzędom zewnętrznym,
- protokoły przeprowadzonych prób, badań i rozruchu,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- kopie dokumentów potwierdzających dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów całości robót przez służby zewnętrzne wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- dostarczenie DTR, książek gwarancyjnych urządzeń, świadectwa jakości zamontowanych urządzeń,
- dzienniki budowy (oryginały),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,

Odbiór instalacji powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. O gotowości do rozruchu próbnego zawiadamia kierownik budowy wpisem do dziennika budowy. Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i obecności osób przewidzianych w przepisach szczególnych. Po pozytywnym zakończeniu rozruchu próbnego, potwierdzonym odpowiednim protokołem i wpisem do dziennika budowy, inwestor określa datę odbioru instalacji. Odbierający podejmuje decyzje w sprawie dopuszczenia instalacji do eksploatacji. Niezależnie od DTR i instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń oraz innych wymaganych dokumentów, wykonawca przed przekazaniem użytkownikowi instalacji powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną instalacji, zawierającą podstawowe zasady funkcjonowania automatyki, sposób jej programowania i obsługi. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Odbiorowi podlegają:

- przebieg tras przewodów
- szczelność połączeń
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych
- lokalizacja odbiorników
- wykonanie izolacji termicznej

Odbiorowi częściowemu podlegają te elementy instalacji które zanikają w wyniku postępu robót (bruzdy, przebicia). Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół i dokonać wpisu do dziennika budowy. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych i innych warunków technicznych.

8 ROBOTY TOWARZYSZĄCE

8.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy zabezpieczyć podłogi, okna, drzwi i wyposażenie pomieszczeń przed zniszczeniem (folia, tektura falista, tymczasowe wyniesienie)

8.2 Roboty demontażowe instalacyjne

Roboty demontażowe obejmują usunięcie wszystkich elementów starej instalacji CO w tym :

- demontaż rur
- demontaż grzejników
- demontaż armatury

8.3 Roboty wyburzeniowe budowlane

Roboty wyburzeniowe budowlane obejmują wykonanie następujących prac :

- wykucie bruzd pod nowe piony
- wykonanie przebić przez stropy i ściany
- częściowy demontaż sufitów podwieszonych w częściach prowadzenia pionów oraz podłóg technicznych w pomieszczeniach, w których one występują
- demontaż parkietu, wykładzin oraz gresu
- usunięcie gruzu z pomieszczeń w miejsce wskazane i uzgodnione przez inspektora nadzoru (kontener ustawiony na zewnątrz budynku)

8.4 Roboty naprawcze

- Zabudowanie powstałych w wyniku robót wyburzeniowych bruzd pod piony CO
- położenie warstwy tynku na siatce na zabudowanych bruzdach
- uzupełnienie tynkarsko-murarskie wykonanych przebić pionowych i poziomych pod instalację CO w przegrodach budowlanych
- odtworzenie sufitów podwieszonych
- odtworzenie podłóg technicznych oraz posadzek i wykładzin
- odtworzenie elementów konserwatorskich (gzymsy, elementy sztukaterii na stropach i ścianach)
- malowanie ścian w miejscach po robotach budowlanych w kolorze dobranym do istniejącego

8.5 Roboty budowlane w węźle cieplnym

Dla zachowania właściwej eksploatacji i utrzymania w czystości pomieszczenia węzła cieplnego niezbędne jest wykonanie kapitalnego remontu pomieszczenia. Obecnie ubytki tynku na stropie i ścianach, spękana posadzka betonowa i niewymiarowa studnia schładzająca nie gwarantują poprawnej pracy węzła.

Dlatego należy :

- Skuć całkowicie istniejący tynk na stropie i ścianach
- Skuć i uszczelnić istniejącą posadzkę
- Wykonać nową studnię schładzającą z kręgów betonowych dn-1000 mm i głębokości 1,0 m z płytą przykrywającą nastudzienną dn 1200 mm z włazem dn 600 mm typu lekkiego
- Wykonanie wpustu ściekowego dn-100 z włączeniem go do studni schładzającej przewodem PVC dn 110

- Zamontowanie w studni schładzającej pompy zatapialnej do odpompowania wody spuszczonej z instalacji na zlew lub bezpośrednio do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej – sterowanej zaworem pływakowym
- Wymiana istniejącego zlewu na nowy
- Wykonanie nowego tynku na stropie
- Wyłożenie posadzki płytami gresowymi
- Wyłożenie ścian płytkami glazurowanymi
- Wykonanie nowej lub uzupełnienie izolacji termicznej na niewymienianych elementach węzła

9 WPLYW WYMIANY INSTALACJI NA ŚRODOWISKO

Projektowana wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku nie wpływa negatywnie na środowisko. Wykonana z nowoczesnych materiałów i urządzeń skutecznie poprawia wyniki ekonomiczne i eksploatacyjne obiektu.

10 OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Wszelkie przejścia instalacyjne przez przegrody wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

11 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania po wykonaniu termomodernizacji obiektu wraz z robotami demontażowymi instalacji istniejącej.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace wykonywane będą na istniejącym obiekcie administracyjno – biurowym.

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

Nie przewiduje się prowadzenia robót, poza obiektem które stwarzają wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Szczególną uwagę należy zwrócić przy robotach demontażowych istniejącej instalacji centralnego wraz z demontażem grzejników oraz przy robotach budowlanych prowadzonych przy wykuwaniu bruzd pod pionu c.o.

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

- powierzenie wykonania robót wykonawcy posiadającemu wykwalifikowaną kadrę
- codzienna odprawa kierownika budowy z pracownikami przed rozpoczęciem robót ze szczegółowym omówieniem przydzielonego odcinka pracy i instruktażem w zakresie bezpiecznej realizacji. Stały nadzór majstra budowy.

6. 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

Przewidywane roboty będą trwać dłużej niż 30 dni roboczych. Pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni. W związku z powyższym zgodnie

z art.21a ustawy z dn. 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016, z późn. zm.) **jest wymagany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Miejsce wykonywanych robót należy ogrodzić, tak by uniemożliwić dostęp osób postronnych.

W miejscu widocznym z drogi publicznej umieścić tablicę informacyjną, zawierającą między innymi numery telefonów alarmowych i okręgowego inspektora pracy oraz dane osób odpowiedzialnych za prowadzenie robót.

Miejsce wykonywanych robót zorganizować w sposób umożliwiający bezpieczną i sprawną komunikację oraz dojazd służb ratunkowych.

Zapewnić szkolenie pracowników w zakresie BHP przy pracy i postępowania w sytuacjach zagrożeń i wypadków.

Pracodawca winien zapewnić wyposażenie pracowników w sprzęt i środki ochrony osobistej, zabezpieczającymi przed skutkami zagrożeń. Pracowników zobowiązuje się do stosowania tych środków.

Wyposażenie zaplecza budowy w środki pierwszej pomocy medycznej, łączność telefoniczną, instrukcje stanowiskowe, wykaz telefonów alarmowych i kierownictwa budowy.

Wyposażenie zaplecza i budowy w środki ochrony przeciwpożarowej.

Przestrzeganie instrukcji stanowiskowych oraz instrukcji producentów.

Wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej oraz właściwą odzież ochronną.

Używanie sprawdzonych i sprawnych urządzeń oraz sprzętu.

Bezpośredni nadzór nad wykonywaną pracą.

12 UWAGI

– **Bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń konserwatorskich.**

„Przy planowanej wymianie instalacji centralnego ogrzewania zaleca się poprowadzenie instalacji podtynkowo, co pozytywnie wpłynie na estetykę pomieszczeń w zabytkowym obiekcie. Jeżeli na trasach wymienianych instalacji znajdują się elementy wystroju sztukatorskiego, należy unikać ich naruszenia, a w przypadku braku możliwości ich ominięcia, należy je odtworzyć”.

Należy szczególną uwagę zwrócić na prace demontażowe w pomieszczeniach 603, 604, 605 w których występują elementy wystroju konserwatorskiego. **W pomieszczeniach tych podłączenia grzejników wykonać po wierzchu ścian.**

- Przejścia przez przegrody budowlane oddzielające strefy pożarowe wykonać w tej samej klasie odporności ogniowej co dana przegroda.
- Prace montażowe wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL
- Obliczenia instalacji c.o. i doboru nastaw dokonano programem obliczeniowym KAN co-Graf 3.6.
- Prace montażowe wykonać zgodnie z Poradnikiem technicznym projektowania i montażu instalacji wody ciepłej, zimnej i centralnego ogrzewania z polipropylenu PP PN20 Stabi typ – 3 oraz Instrukcjami fabrycznymi oraz DTR dostarczanych urządzeń.

- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty oraz aprobaty techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa B.
- Całość robót wykonać zgodnie z rozporządzeniem M.I. z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Montaż i eksploatację armatury prowadzić zgodnie z jej DTR.
- Po malowaniu wszystkie przewody instalacji biegnące w piwnicy zaizolować otulinami typu np. Thermaflex

Wykonawca po wykonaniu robót przekaze Inwestorowi pełną dokumentację powykonawczą składającą się z:

- Opisu technicznego
- Projektu technicznego powykonawczego, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń).
- Dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- Atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały
- Instrukcje obsługi instalacji wraz z dokumentami techniczno-ruchowymi
- wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej

Rodzaj i przeznaczenie pomieszczeń oraz numerację ustalono na podstawie otrzymanej dokumentacji od Inwestora i wizji lokalnej. W przypadku zmiany funkcji poszczególnych pomieszczeń odnośnie zakładanych temperatur wewnętrznych należy ponownie wykonać obliczeń strat ciepła i doboru grzejników.

Opracował :

inż. Marek Stępień

13 ZESTAWIENIE WYNIKÓW

13.1 Dobór naczynia wzbiorczego

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-99/B-02414.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym:

$$P_{wst} = 2,2 + 0,2 = 2,4 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_u = 2,488 \times 999,7 \times 0,0356 = 88,5 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{ur} = 88,5 + 2,488 \times 1 \times 10 = 113,4 \text{ dm}^3$$

Wartość ciśnienia wstępnego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

$$p_R = \frac{\frac{p_{\max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{\left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1\right)}{V_{ur}}} - 1 = 2,83 \text{ bar}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{nr} = 113,4 \times (6 + 1) / (6 - 2,83) = 249,3 \text{ dm}^3$$

Korekta wartości ciśnienia statycznego:

$$P_{st} = 6 - (113,4 : 250) \times (6 + 1) = 2,84 \text{ bar}$$

Obliczenie rury wznoszącej:

$$D = 0,7 \times \sqrt{113,4} = 7,45 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa DN 20

Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX typ N 250 $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$, $p_{wst} = 3,5 \text{ bar}$

13.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-99/B-02414.

Przepustowość:

$$M = 447,3 \times 2 \times 3,2 \times 10^{-5} \times \sqrt{(16-6) \times 930,5} = 4,31 \text{ kg/s}$$

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa:

$$D_o = 54 \times \sqrt{4,31 / 0,32 \times \sqrt{(6 \times 930,5)}} = 22,9 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 R 1 1/4" $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$, ciśnienie otwarcia $p_{ot} = 4,0 \text{ bar}$

13.3 Zestawienie wyników instalacji c.o.

Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń		
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wymiana instalacja c.o. w budynku użyteczności publicznej Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego	
Miejscowość:	00-950 Warszawa - węzeł - Al. Solidarność 81	
Adres:	Plac Bankowy 3/5 - Al. Solidarności 81	
Projektant:	inż. Marek Stępień	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_h :	6642,7	m2
Kubatura ogrzewana budynku V_h :	21470,1	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	256963	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	127022	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	374073	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	374073	W
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące V_{inf} :	2572,7	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	9778,6	m3/h
Wyniki doboru grzejników:		
Suma projektowych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{p,r}$:	374729	W
Suma rzeczywistych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{r,r}$:	376728	W
Suma deficytów mocy cieplnych grzejników $\Phi_{def,r}$:	-1999	W
Suma mocy urządzeń grzewczych $\Phi_{r,r} + \Phi_{he}$:	376728	W
Suma deficytów mocy urządzeń grzewczych Φ_{def} :	-1999	W
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Parametry doboru grzejników:		
Projektowa temp. wody zasilającej instal. $\theta_{s,r}$:	75,0	°C
Projektowe ochłodzenie wody w grzejnikach $\Delta\theta_r$:	25,0	K
Zwiększenie mocy grzejników z zaworami termostaticznymi:		
Zwiększaj z wyjątkiem pomieszczeń z nadwyżką mocy cieplnej Φ_{RH} .		
Zwiększanie grzejników z zaworami termost. o:	15	%

Domyślne parametry dobieranych grzejników:		
Symbol grzejnika:	MASTE-500/100	
Współczynnik usytuowania grzejnika:	1,00	
Współczynnik osłonięcia grzejnika:	1,00	
Maksymalna długość grzejnika Lmax:	0,00	m
Domyślny sposób podłączenia:	AB	
Domyślnie grzejniki wyposażono w zawory termost.:	Tak	
Domyślnie grzejnik jest:	Projektowany	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	7	
Liczba pomieszczeń:	280	

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Wymiana instalacja c.o. w budynku Mazowieckiego UW
Lokalizacja...:	00-950 Warszawa - węzeł - Al. Solidarność 81
Projektant....:	inż. Marek Stępień

Parametry czynnika grzeijnego:

Tz, [°C]	75.00	Tp, [°C] :	50.00
Tprz, [°C]	48.97		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa] :	2500	Pojemność [l] :	50
-------------------	------	-----------------	----

Informacje o typach rur:

Typ A:	KANPP20S	Typ B:	PN74244	Typ C:		Typ D:	
Typ E:		Typ F:		Typ G:		Typ H:	
Typ I:		Typ J:		Typ K:		Typ L:	
Typ M:		Typ N:		Typ O:		Typ P:	

Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa] :	30018
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa] :	2827
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s] :	3.578
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l] :	2889
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W] :	374086
Moc tracona..... Qtr, [W] :	15495
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W] :	389532

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane... :	0	Nadmiar mocy, [W] :	2581
Niedogrzewane... :	0	Deficyt mocy, [W] :	703
Moc grzej.. [W] :	360550	Zyski od przewodów, [W] :	16068

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W] :	0	Zyski od przewodów, [W] :	4219
-------------------	---	---------------------------	------

Grzejniki:

Przegrzewające :	0	Nadmiar mocy, [W] :	3403
Niedogrzewające :	0	Deficyt mocy, [W] :	1531
Obl. moc, [W] .. :	374740	Rzeczywista moc, [W] :	360550

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
06	8	824	763
06-A	5	0	0
07-ABCD	8	820	749
08	8	654	0
09-D	5	0	0
400	20	2795	2690
401	20	1226	1150
401-A	20	2606	2515
401-B	20	1146	1122
402	20	1641	1613
403	20	1335	1293
404	20	774	724
405	20	2813	2742
406	20	1699	1633
407	20	2122	2020
408	20	2281	2178
409	20	2764	2659
410	20	1167	1120
411	20	2744	2637
412	20	711	675
412-A	20	1397	1353
413	20	1850	1779
414	20	1776	1713
414-A	20	1953	1863
415	20	2029	1952
415-A	20	1712	1673
417	20	2943	2823
418	20	2646	2537
419	20	2419	2346
419-A	20	2202	2146
419-B	20	2575	2505
420	20	1518	1491
421	20	2736	2623
422	20	1366	1316
422-A	20	5898	5742
423	20	1669	1661
423-A	20	977	931
424	20	2020	1968
425	20	1730	1684

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
426	12	0	0
427	12	0	0
428	20	1621	1579
429	20	3250	3170
429-A	20	1423	1391
430	20	1983	1930
430-A	20	2004	1920
430-B	20	1305	1274
431	20	1025	983
432	20	855	804
433	20	10852	10487
4K-1	16	639	617
4K-2	16	2179	2123
4K-3	16	0	0
4K-4	16	2038	1942
4K-5	16	0	0
4K-6	16	0	0
4K-7	16	615	615
4S-1	20	1632	1586
4S-1A	20	984	960
4S-2	20	0	0
4S-3	20	0	0
4S-3A	20	1172	1135
4S-4	20	1223	1198
4S-5	16	0	0
4S-6	20	0	0
4W-1	16	830	748
500	20	1973	1869
501	20	1111	1036
502	20	1138	1107
503	20	1161	1130
503-A	20	1046	1014
503-B	20	974	926
503-C	20	1043	1011
503-D	20	1415	1373
503-E	20	951	895
504	20	1929	1857
505	20	1866	1784
506	20	1864	1783

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
506-A	20	1879	1789
508	20	1716	1626
509	20	1946	1868
510	20	959	902
511	20	2676	2594
512	20	1072	1045
513	20	941	894
514	20	1316	1289
514-A	12	0	0
515	20	1992	1930
516	20	2086	2017
517	20	1188	1139
518	20	1203	1144
519	20	1875	1855
520	20	1755	1672
521	20	1700	1613
522	20	849	805
523	20	740	682
524	20	826	798
524-A	20	734	681
525	20	819	794
526	20	796	731
527	20	1776	1690
528	20	1678	1602
529	20	1570	1503
530	20	891	866
531	20	830	797
532	20	1609	1588
533	20	858	805
534	20	865	808
535	20	960	892
536	20	2035	1928
537	20	1994	1905
538	20	525	418
539	20	1317	1272
540	20	1695	1672
541	20	907	873
542	20	1674	1617
543	20	964	895

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
5K-1	16	6371	6050
5K-2	16	0	0
5K-3	16	0	0
5K-4	16	0	0
5K-5	16	0	0
5K-6	16	0	0
5S-1A	20	1596	1540
5S-1B	20	1739	1702
5S-1C	20	933	883
5S-1D	20	0	0
5S-1E	20	0	0
5S-1F	20	0	0
5S-1G	20	0	0
5S-1H	20	0	0
5S-1J	20	0	0
600	20	1130	1111
601	20	1060	1034
602+A	20	1088	1049
603	20	945	890
604	20	992	960
605	20	964	898
606	20	1287	1223
607	20	1732	1626
608	20	1718	1622
609	20	1713	1621
610	20	849	808
610-A	20	860	812
611	20	1590	1525
612	20	1731	1630
613	20	1064	1044
614-15	20	2457	2354
616	20	1217	1197
617	20	948	893
618	20	780	729
619	20	1586	1486
620	20	1643	1548
621	20	1036	990
622	20	1198	1139
622-A	20	1502	1457

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
623	20	1801	1745
624	20	1804	1748
625	20	1765	1676
626	20	1802	1747
628	20	868	860
629	20	1044	1028
630	20	1723	1663
631	20	1589	1502
632	20	969	943
633	20	1586	1576
634	20	1055	1029
635	20	1791	1736
637	20	2103	2050
638	20	1965	1900
639	20	1904	1811
640	20	1090	1032
641	20	1240	1195
642	20	1130	1108
643	20	902	869
644	20	728	706
645	20	1165	1125
646	20	716	705
6K-1	16	6250	5945
6K-2	16	0	0
6K-3	16	0	0
6K-4	16	0	0
6K-5	16	0	0
6S-2A	20	1696	1605
6S-2B	20	1464	1434
6S-2C	20	1301	1270
6S-2D	20	712	698
6S-2E	20	0	0
700	20	1421	1387
700-A	20	952	893
701	20	919	881
702	20	834	798
703	20	1017	965
704	20	927	881
705	20	950	907

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
706	20	890	848
707	20	1235	1201
708	20	2065	2001
711	20	1698	1613
711-A	20	1782	1694
711-B	20	1684	1608
713	20	1683	1608
714	20	1589	1522
715	20	1767	1692
716	20	1054	985
717-18	20	2727	2673
719	20	1712	1665
720	20	1140	1105
721	20	904	876
722	20	983	955
723	20	895	871
724	20	1950	1852
725	20	1246	1199
7K-1	16	0	0
7K-2	16	6811	6551
7K-3	16	1524	1466
7K-4	16	0	0
7S-1	20	0	0
7S-2	20	1636	1581
7S-2A	20	0	0
7S-2B	20	1386	1344
800	20	791	784
801	20	1558	1525
802	20	911	877
803	20	996	958
804	20	1106	1049
805	20	1417	1364
806	20	1967	1855
807	20	1585	1538
808	20	1508	1458
809	20	1451	1436
810	20	1575	1533
811	20	1619	1601
812	20	1558	1524

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t _i	Q _o	Q _{grz}
	[°C]	[W]	[W]
813	20	1597	1538
814	20	1850	1763
815	20	1011	967
816	20	1046	1033
817	20	4246	4137
817-A	20	434	392
8K-1	16	5579	5407
8K-2	16	0	0
8S-1	20	1103	1090
8S-2	20	1224	1193
900	20	1692	1654
901	20	1192	1179
902	20	1045	1024
903	20	1120	1102
904	20	1451	1422
905	20	2058	1979
906	20	1231	1198
907	20	1212	1193
9K-1	16	0	0
9K-2	16	0	0
9S-1	20	0	0
KS-1	16	13555	13332
KS-2	16	1695	1683
KS-3	16	4905	4793
KS-4	16	2816	2743
O1	5	0	0
O10	8	508	441
O11	5	0	0
O12	5	0	0
O12-A	5	0	0
O13	5	0	0
O13-A	5	0	0
O14	5	0	0
O15-A-B	5	0	0
O16	5	0	0
O16-A	5	0	0
O2	5	0	0
O3	5	0	0
O4	5	0	0

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t_i	Q_o	Q_{grz}
	[°C]	[W]	[W]
O9	16	0	0
O9-A	5	0	0
O9-B-C	5	0	0
OC	5	0	0
OK-1	5	0	0
OK-2	5	0	0
OK-3	5	0	0

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
06	MASTE-350/100	8	824
07-ABCD	MASTE-500/100	6	820
400	MASTE-500/100	17	1398
400	MASTE-500/100	16	1398
401	MASTE-500/100	14	1226
401-A	MASTE-500/100	16	1303
401-A	MASTE-500/100	15	1303
401-B	MASTE-500/100	14	1146
402	MASTE-500/100	20	1641
403	MASTE-500/100	16	1335
404	MASTE-500/100	9	774
405	MASTE-500/100	17	1407
405	MASTE-500/100	17	1407
406	MASTE-500/100	20	1699
407	MASTE-500/100	12	1061
407	MASTE-500/100	13	1061
408	MASTE-500/100	13	1141
408	MASTE-500/100	14	1141
409	MASTE-500/100	16	1382
409	MASTE-500/100	17	1382
410	MASTE-500/100	14	1167
411	MASTE-500/100	16	1372
411	MASTE-500/100	17	1372
412	MASTE-500/100	13	711
412-A	MASTE-350/100	22	1397
413	MASTE-600/100	19	1850
414	MASTE-500/100	21	1776
414-A	MASTE-500/100	12	977
414-A	MASTE-500/100	11	977
415	MASTE-600/100	21	2029
415-A	MASTE-600/100	18	1712
417	MASTE-600/100	15	1472
417	MASTE-600/100	15	1472
418	MASTE-600/100	14	1323
418	MASTE-600/100	13	1323
419	MASTE-600/100	25	2419
419-A	MASTE-600/100	23	2202
419-B	MASTE-600/100	8	773
419-B	MASTE-600/100	19	1803

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
420	MASTE-600/100	16	1518
421	MASTE-500/100	16	1368
421	MASTE-500/100	16	1368
422	MASTE-600/100	14	1366
422-A	MASTE-600/100	20	1946
422-A	MASTE-600/100	20	1946
422-A	MASTE-600/100	21	2005
423	MASTE-600/100	18	1669
423-A	MASTE-600/100	10	977
424	MASTE-600/100	21	2020
425	MASTE-600/100	18	1730
428	MASTE-600/100	17	1621
429	MASTE-600/100	17	1625
429	MASTE-600/100	17	1625
429-A	MASTE-600/100	15	1423
430	MASTE-500/100	24	1983
430-A	MASTE-500/100	12	1002
430-A	MASTE-500/100	12	1002
430-B	MASTE-500/100	16	1305
431	MASTE-600/100	11	1025
432	MASTE-350/100	13	855
433	MASTE-500/100	16	1302
433	MASTE-500/100	15	1302
433	MASTE-500/100	16	1302
433	MASTE-500/100	15	1302
433	MASTE-500/100	16	1302
433	MASTE-600/100	22	2170
433	MASTE-600/100	22	2170
4K-1	MASTE-500/100	7	639
4K-2	MASTE-600/100	20	2179
4K-4	MASTE-500/100	10	1019
4K-4	MASTE-500/100	11	1019
4K-7	MASTE-500/100	7	615
4S-1	MASTE-600/100	17	1632
4S-1A	MASTE-500/100	12	984
4S-3A	MASTE-500/100	14	1172
4S-4	MASTE-500/100	15	1223
4W-1	MASTE-500/100	8	830
500	MASTE-500/100	12	987

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
500	MASTE-500/100	11	987
501	MASTE-600/100	11	1111
502	MASTE-600/100	12	1138
503	MASTE-500/100	14	1161
503-A	MASTE-600/100	11	1046
503-B	MASTE-600/100	10	974
503-C	MASTE-600/100	11	1043
503-D	MASTE-500/100	17	1415
503-E	MASTE-500/100	11	951
504	MASTE-500/100	11	965
504	MASTE-500/100	12	965
505	MASTE-500/100	11	933
505	MASTE-500/100	11	933
506	MASTE-500/100	11	932
506	MASTE-500/100	11	932
506-A	MASTE-500/100	11	940
506-A	MASTE-500/100	11	940
508	MASTE-500/100	10	858
508	MASTE-500/100	10	858
509	MASTE-500/100	12	973
509	MASTE-500/100	11	973
510	MASTE-500/100	11	959
511	MASTE-500/100	16	1338
511	MASTE-500/100	16	1338
512	MASTE-500/100	13	1072
513	MASTE-500/100	11	941
514	MASTE-500/100	16	1316
515	MASTE-500/100	12	996
515	MASTE-500/100	12	996
516	MASTE-500/100	13	1043
516	MASTE-500/100	12	1043
517	MASTE-500/100	14	1188
518	MASTE-500/100	14	1203
519	MASTE-600/100	20	1875
520	MASTE-500/100	10	878
520	MASTE-350/100	14	878
521	MASTE-500/100	10	850
521	MASTE-500/100	10	850
522	MASTE-500/100	10	849

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
523	MASTE-350/100	11	740
524	MASTE-500/100	10	826
524-A	MASTE-350/100	11	734
525	MASTE-500/100	10	819
526	MASTE-500/100	9	796
527	MASTE-500/100	10	888
527	MASTE-500/100	11	888
528	MASTE-500/100	10	839
528	MASTE-500/100	10	839
529	MASTE-500/100	10	785
529	MASTE-500/100	9	785
530	MASTE-500/100	11	891
531	MASTE-500/100	10	830
532	MASTE-500/100	20	1609
533	MASTE-500/100	10	858
534	MASTE-500/100	10	865
535	MASTE-500/100	11	960
536	MASTE-500/100	12	1018
536	MASTE-500/100	12	1018
537	MASTE-500/100	12	997
537	MASTE-500/100	12	997
538	MASTE-350/100	7	525
539	MASTE-500/100	16	1317
540	MASTE-500/100	21	1695
541	MASTE-500/100	11	907
542	MASTE-500/100	20	1674
543	MASTE-500/100	11	964
5K-1	MASTE-500/100	13	1274
5K-1	MASTE-500/100	13	1274
5K-1	MASTE-500/100	13	1274
5K-1	MASTE-500/100	13	1274
5K-1	MASTE-500/100	13	1274
5S-1A	MASTE-500/100	19	1596
5S-1B	MASTE-500/100	21	1739
5S-1C	MASTE-500/100	11	933
600	MASTE-500/100	14	1130
601	MASTE-500/100	13	1060
602+A	MASTE-500/100	13	1088
603	MASTE-500/100	11	945

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
604	MASTE-500/100	12	992
605	MASTE-500/100	11	964
606	MASTE-500/100	15	1287
607	MASTE-500/100	10	866
607	MASTE-500/100	10	866
608	MASTE-500/100	10	859
608	MASTE-500/100	10	859
609	MASTE-500/100	10	857
609	MASTE-500/100	10	857
610	MASTE-500/100	10	849
610-A	MASTE-500/100	10	860
611	MASTE-500/100	9	795
611	MASTE-500/100	10	795
612	MASTE-500/100	10	866
612	MASTE-500/100	10	866
613	MASTE-500/100	13	1064
614-15	MASTE-500/100	14	1229
614-15	MASTE-500/100	15	1229
616	MASTE-500/100	15	1217
617	MASTE-500/100	11	948
618	MASTE-500/100	9	780
619	MASTE-350/100	12	793
619	MASTE-350/100	12	793
620	MASTE-350/100	12	822
620	MASTE-350/100	13	822
621	MASTE-350/100	16	1036
622	MASTE-500/100	14	1198
622-A	MASTE-500/100	18	1502
623	MASTE-500/100	11	901
623	MASTE-500/100	11	901
624	MASTE-500/100	11	902
624	MASTE-500/100	11	902
625	MASTE-500/100	10	883
625	MASTE-500/100	11	883
626	MASTE-500/100	11	901
626	MASTE-500/100	11	901
628	MASTE-500/100	11	868
629	MASTE-500/100	13	1044
630	MASTE-500/100	10	862

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
630	MASTE-500/100	11	862
631	MASTE-500/100	9	795
631	MASTE-500/100	10	795
632	MASTE-500/100	12	969
633	MASTE-500/100	20	1586
634	MASTE-500/100	13	1055
635	MASTE-500/100	11	896
635	MASTE-500/100	11	896
637	MASTE-500/100	13	1052
637	MASTE-500/100	13	1052
638	MASTE-500/100	12	983
638	MASTE-500/100	12	983
639	MASTE-500/100	12	952
639	MASTE-500/100	11	952
640	MASTE-500/100	13	1090
641	MASTE-500/100	15	1240
642	MASTE-500/100	14	1130
643	MASTE-500/100	11	902
644	MASTE-500/100	9	728
645	MASTE-500/100	14	1165
646	MASTE-500/100	9	716
6K-1	MASTE-350/100	14	1044
6K-1	MASTE-350/100	14	1044
6K-1	MASTE-350/100	14	1044
6K-1	MASTE-350/100	14	1044
6K-1	MASTE-350/100	14	1044
6K-1	MASTE-350/100	14	1031
6S-2A	MASTE-350/100	9	594
6S-2A	MASTE-500/100	13	1102
6S-2B	MASTE-500/100	18	1464
6S-2C	MASTE-500/100	16	1301
6S-2D	MASTE-500/100	9	712
700	MASTE-600/100	15	1421
700-A	MASTE-500/100	11	952
701	MASTE-500/100	11	919
702	MASTE-500/100	10	834
703	MASTE-500/100	12	1017
704	MASTE-500/100	11	927
705	MASTE-350/100	15	950

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
706	MASTE-350/100	14	890
707	MASTE-500/100	15	1235
708	MASTE-500/100	12	1033
708	MASTE-500/100	13	1033
711	MASTE-500/100	10	849
711	MASTE-500/100	10	849
711-A	MASTE-500/100	11	891
711-A	MASTE-500/100	10	891
711-B	MASTE-500/100	10	842
711-B	MASTE-500/100	10	842
713	MASTE-500/100	10	842
713	MASTE-500/100	10	842
714	MASTE-500/100	9	795
714	MASTE-500/100	10	795
715	MASTE-500/100	11	884
715	MASTE-500/100	10	884
716	MASTE-500/100	12	1054
717-18	MASTE-600/100	15	1364
717-18	MASTE-600/100	14	1364
719	MASTE-600/100	18	1712
720	MASTE-600/100	12	1140
721	MASTE-500/100	11	904
722	MASTE-500/100	12	983
723	MASTE-500/100	11	895
724	MASTE-500/100	11	975
724	MASTE-500/100	12	975
725	MASTE-600/100	13	1246
7K-2	MASTE-500/100	14	1362
7K-2	MASTE-500/100	14	1362
7K-2	MASTE-500/100	14	1362
7K-2	MASTE-500/100	15	1362
7K-2	MASTE-500/100	14	1362
7K-3	MASTE-500/100	16	1524
7S-2	MASTE-600/100	17	1636
7S-2B	MASTE-350/100	22	1386
800	MASTE-500/100	10	791
801	MASTE-500/100	19	1558
802	MASTE-500/100	11	911
803	MASTE-500/100	12	996

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
804	MASTE-500/100	13	1106
805	MASTE-500/100	17	1417
806	MASTE-350/100	15	984
806	MASTE-350/100	15	984
807	MASTE-500/100	19	1585
808	MASTE-500/100	18	1508
809	MASTE-500/100	18	1451
810	MASTE-500/100	19	1575
811	MASTE-500/100	20	1619
812	MASTE-500/100	19	1558
813	MASTE-500/100	19	1597
814	MASTE-500/100	11	925
814	MASTE-500/100	11	925
815	MASTE-500/100	12	1011
816	MASTE-500/100	13	1046
817	MASTE-600/100	15	1401
817	MASTE-600/100	15	1401
817	MASTE-600/100	15	1444
817-A	MASTE-500/100	5	434
8K-1	MASTE-500/100	15	1395
8K-1	MASTE-500/100	15	1395
8K-1	MASTE-500/100	15	1395
8K-1	MASTE-500/100	14	1395
8S-1	MASTE-500/100	14	1103
8S-2	MASTE-500/100	15	1224
900	MASTE-600/100	18	1692
901	MASTE-500/100	15	1192
902	MASTE-500/100	13	1045
903	MASTE-500/100	14	1120
904	MASTE-500/100	18	1451
905	MASTE-500/100	13	1029
905	MASTE-500/100	12	1029
906	MASTE-500/100	15	1231
907	MASTE-500/100	15	1212
KS-1	MASTE-600/100	22	2264
KS-1	MASTE-600/100	22	2264
KS-1	MASTE-600/100	22	2264
KS-1	MASTE-600/100	22	2264
KS-1	MASTE-600/100	22	2264

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	n	Qobl
		[el.]	[W]
KS-1	MASTE-600/100	21	2237
KS-2	MASTE-600/100	16	1695
KS-3	MASTE-500/100	18	1668
KS-3	MASTE-500/100	17	1619
KS-3	MASTE-500/100	17	1619
KS-4	MASTE-600/100	14	1408
KS-4	MASTE-600/100	13	1408
O10	MASTE-350/100	5	508

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	705	RA-N-P	3.5
Z	641	RA-N-P	4
Z	643	RA-N-P	3
Z	541	RA-N-P	3
Z	540	RA-N-P	4.5
Z	412-A	RA-N-P	4
Z	904	RA-N-P	4
Z	805	RA-N-P	4
Z	704	RA-N-P	3
Z	703	RA-N-P	3.5
Z	600	RA-N-P	3.5
Z	601	RA-N-P	3.5
Z	503-C	RA-N-P	3.5
Z	503-B	RA-N-P	3.5
Z	415	RA-N-P	5
Z	413	RA-N-P	5
P	O16-A	ASV PV	20
Z	903	RA-N-P	3.5
Z	902	RA-N-P	3.5
Z	803	RA-N-P	3.5
Z	804	RA-N-P	3.5
Z	702	RA-N-P	3
Z	701	RA-N-P	3
Z	603	RA-N-P	3
Z	604	RA-N-P	3.5
Z	503-A	RA-N-P	3.5
Z	502	RA-N-P	3.5
Z	415-A	RA-N-P	4.5
Z	4W-1	RA-N-P	3
P	O13	ASV PV	20
Z	901	RA-N-P	3.5
Z	801	RA-N-P	4.5
Z	802	RA-N-P	3
Z	700	RA-N-P	4
Z	700-A	RA-N-P	3.5
Z	606	RA-N-P	4
Z	605	RA-N-P	3.5
Z	500	RA-N-P	3.5
Z	501	RA-N-P	3.5

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	429	RA-N-P	4.5
Z	429-A	RA-N-P	4
P	O12-A	ASV PV	20
Z	KS-1	RA-N-P	6
Z	900	RA-N-P	4.5
Z	500	RA-N-P	3.5
Z	KS-1	RA-N-P	6
Z	KS-1	RA-N-P	5.5
Z	KS-1	RA-N-P	5.5
Z	KS-1	RA-N-P	5.5
Z	429	RA-N-P	4.5
P	O10	ASV PV	20
P	O12-A	ASV PV	20
Z	907	RA-N-P	3.5
Z	KS-1	RA-N-P	5.5
Z	808	RA-N-P	4
Z	7K-2	RA-N-P	4
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	5K-1	RA-N-P	4
P	OK-3	ASV PV	20
Z	419-B	RA-N-P	2.5
Z	419-B	RA-N-P	5
Z	419	RA-N-P	6
P	OK-3	ASV PV	20
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	809	RA-N-P	4
Z	811	RA-N-P	4.5
Z	7K-2	RA-N-P	4
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	5K-1	RA-N-P	3.5
P	OK-3	ASV PV	20
Z	419-A	RA-N-P	6
Z	428	RA-N-P	4.5
Z	8S-1	RA-N-P	3.5
Z	7S-2B	RA-N-P	4.5
Z	6S-2B	RA-N-P	4.5
Z	5S-1A	RA-N-P	4.5
P	O11	ASV PV	20
Z	6S-2A	RA-N-P	3.5

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	8S-2	RA-N-P	3.5
Z	7S-2	RA-N-P	4.5
Z	6S-2A	RA-N-P	2.5
Z	5S-1B	RA-N-P	4.5
P	O11	ASV PV	20
Z	4S-1	RA-N-P	4.5
Z	4S-1A	RA-N-P	3.5
P	O11	ASV PV	20
Z	4K-4	RA-N-P	3.5
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	5K-1	RA-N-P	4
Z	7K-2	RA-N-P	4
Z	8K-1	RA-N-P	4
Z	8K-1	RA-N-P	4
Z	7K-2	RA-N-P	4
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	5K-1	RA-N-P	4
P	OK-2	ASV PV	20
Z	4K-4	RA-N-P	3.5
Z	8K-1	RA-N-P	4
Z	8K-1	RA-N-P	4
Z	7K-2	RA-N-P	4
Z	6K-1	RA-N-P	3.5
Z	5K-1	RA-N-P	4
P	OK-2	ASV PV	20
Z	O10	RA-N-P	2
Z	425	RA-N-P	4.5
Z	424	RA-N-P	5
Z	614-15	RA-N-P	4
Z	511	RA-N-P	4
Z	717-18	RA-N-P	4
Z	817	RA-N-P	4
Z	817	RA-N-P	4
Z	717-18	RA-N-P	4
Z	614-15	RA-N-P	4
Z	511	RA-N-P	4
Z	706	RA-N-P	3
Z	644	RA-N-P	3
Z	642	RA-N-P	4

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	543	RA-N-P	3.5
Z	542	RA-N-P	5
Z	432	RA-N-P	3
P	O16	ASV PV	20
Z	905	RA-N-P	3.5
Z	806	RA-N-P	3.5
Z	708	RA-N-P	3.5
Z	707	RA-N-P	4
Z	646	RA-N-P	2.5
Z	645	RA-N-P	3.5
Z	503-E	RA-N-P	3
Z	503-D	RA-N-P	4
Z	414-A	RA-N-P	3.5
Z	414	RA-N-P	5
P	O16	ASV PV	20
Z	4K-1	RA-N-P	2.5
P	O15-A-B	ASV PV	20
Z	4K-2	RA-N-P	5.5
P	O15-A-B	ASV PV	20
Z	905	RA-N-P	3.5
Z	906	RA-N-P	4
Z	806	RA-N-P	3.5
Z	711-A	RA-N-P	3
Z	708	RA-N-P	3.5
Z	607	RA-N-P	3
Z	602+A	RA-N-P	3.5
Z	504	RA-N-P	3
Z	503	RA-N-P	3.5
Z	417	RA-N-P	4
Z	414-A	RA-N-P	3
P	07-ABCD	ASV PV	20
P	07-ABCD	ASV PV	20
P	09-B-C	ASV PV	20
Z	412	RA-N-P	2.5
Z	807	RA-N-P	4.5
Z	810	RA-N-P	4.5
Z	711	RA-N-P	3
Z	711-A	RA-N-P	3
Z	608	RA-N-P	3

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	607	RA-N-P	3
Z	505	RA-N-P	3
Z	504	RA-N-P	3
Z	418	RA-N-P	4
Z	417	RA-N-P	4
P	O9-B-C	ASV PV	20
Z	812	RA-N-P	4.5
Z	711-B	RA-N-P	3
Z	711	RA-N-P	3
Z	609	RA-N-P	3
Z	608	RA-N-P	3
Z	506	RA-N-P	3
Z	505	RA-N-P	3
Z	420	RA-N-P	4
Z	418	RA-N-P	4
P	O9-B-C	ASV PV	20
Z	813	RA-N-P	4.5
Z	713	RA-N-P	3
Z	711-B	RA-N-P	3
Z	610-A	RA-N-P	3
Z	609	RA-N-P	3
Z	506-A	RA-N-P	3
Z	506	RA-N-P	3
Z	421	RA-N-P	4
Z	421	RA-N-P	4
P	O9-B-C	ASV PV	20
Z	814	RA-N-P	3
Z	714	RA-N-P	3
Z	713	RA-N-P	3
Z	611	RA-N-P	3
Z	610	RA-N-P	3
Z	508	RA-N-P	3
Z	506-A	RA-N-P	3
Z	422	RA-N-P	4
P	O9-A	ASV PV	20
Z	422-A	RA-N-P	5
Z	422-A	RA-N-P	5
P	O9-A	ASV PV	20
Z	815	RA-N-P	3

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	814	RA-N-P	3
Z	715	RA-N-P	3
Z	714	RA-N-P	3
Z	612	RA-N-P	3
Z	611	RA-N-P	3
Z	509	RA-N-P	3
Z	508	RA-N-P	3
P	09	ASV PV	20
Z	816	RA-N-P	3.5
Z	800	RA-N-P	3
Z	715	RA-N-P	3
Z	716	RA-N-P	3.5
Z	612	RA-N-P	3
Z	613	RA-N-P	3.5
Z	509	RA-N-P	3
Z	510	RA-N-P	3
Z	422-A	RA-N-P	5
P	09	ASV PV	20
Z	538	RA-N-P	2
Z	817	RA-N-P	4
Z	817-A	RA-N-P	2
Z	7K-3	RA-N-P	4
P	08	ASV PV	20
Z	719	RA-N-P	4.5
Z	616	RA-N-P	3.5
Z	514	RA-N-P	4
Z	423	RA-N-P	4.5
Z	423-A	RA-N-P	3
P	08	ASV PV	20
Z	720	RA-N-P	3.5
Z	721	RA-N-P	3
Z	618	RA-N-P	2.5
Z	617	RA-N-P	3
Z	513	RA-N-P	3
Z	512	RA-N-P	3.5
Z	4S-3A	RA-N-P	3.5
P	08	ASV PV	20
Z	07-ABCD	RA-N-P	3
Z	725	RA-N-P	3.5

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	621	RA-N-P	3.5
Z	517	RA-N-P	3.5
Z	433	RA-N-P	4
Z	KS-3	RA-N-P	4.5
Z	724	RA-N-P	3
Z	724	RA-N-P	3
Z	620	RA-N-P	3
Z	620	RA-N-P	3
Z	516	RA-N-P	3.5
Z	516	RA-N-P	3.5
Z	433	RA-N-P	4
Z	433	RA-N-P	4
Z	722	RA-N-P	3.5
Z	723	RA-N-P	3
Z	619	RA-N-P	3
Z	619	RA-N-P	3
Z	515	RA-N-P	3.5
Z	515	RA-N-P	3.5
Z	433	RA-N-P	4
Z	433	RA-N-P	4
P	07-ABCD	ASV PV	20
Z	433	RA-N-P	5.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	622	RA-N-P	3.5
Z	622-A	RA-N-P	4.5
Z	518	RA-N-P	3.5
Z	519	RA-N-P	5
Z	433	RA-N-P	5.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	400	RA-N-P	4
Z	KS-3	RA-N-P	4.5
Z	624	RA-N-P	3
Z	KS-3	RA-N-P	4.5
Z	520	RA-N-P	3
P	06-A	ASV PV	20
Z	624	RA-N-P	3
Z	626	RA-N-P	3
Z	520	RA-N-P	3
Z	521	RA-N-P	3

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	400	RA-N-P	4
Z	401-A	RA-N-P	4
P	06-A	ASV PV	20
Z	626	RA-N-P	3
Z	628	RA-N-P	3
Z	521	RA-N-P	3
Z	522	RA-N-P	3
Z	401-A	RA-N-P	4
Z	401	RA-N-P	3.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	629	RA-N-P	3.5
Z	630	RA-N-P	3
Z	524	RA-N-P	3
Z	524-A	RA-N-P	2.5
Z	401-B	RA-N-P	3.5
Z	402	RA-N-P	4.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	630	RA-N-P	3
Z	634	RA-N-P	3.5
Z	525	RA-N-P	3
Z	526	RA-N-P	3
Z	4K-7	RA-N-P	2.5
Z	403	RA-N-P	4
P	06-A	ASV PV	20
Z	635	RA-N-P	3
Z	635	RA-N-P	3
Z	531	RA-N-P	3
Z	533	RA-N-P	3
Z	407	RA-N-P	3.5
Z	407	RA-N-P	3.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	638	RA-N-P	3
Z	638	RA-N-P	3
Z	534	RA-N-P	3
Z	535	RA-N-P	3
Z	408	RA-N-P	3.5
Z	408	RA-N-P	3.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	637	RA-N-P	3.5

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	637	RA-N-P	3.5
Z	536	RA-N-P	3.5
Z	536	RA-N-P	3.5
Z	409	RA-N-P	4
Z	409	RA-N-P	4
P	06-A	ASV PV	20
Z	639	RA-N-P	3
Z	537	RA-N-P	3
Z	410	RA-N-P	3.5
P	06-A	ASV PV	20
Z	639	RA-N-P	3
Z	640	RA-N-P	3.5
Z	537	RA-N-P	3.5
Z	539	RA-N-P	4
Z	411	RA-N-P	4
Z	411	RA-N-P	4
P	06-A	ASV PV	20
Z	KS-4	RA-N-P	4
Z	431	RA-N-P	3.5
Z	KS-4	RA-N-P	4
P	OC	ASV PV	20
Z	633	RA-N-P	4.5
Z	632	RA-N-P	3
Z	532	RA-N-P	4.5
Z	530	RA-N-P	3
Z	430	RA-N-P	5
Z	430-B	RA-N-P	4
P	O1	ASV PV	20
Z	631	RA-N-P	3
Z	631	RA-N-P	3
Z	529	RA-N-P	3
Z	529	RA-N-P	3
Z	430-A	RA-N-P	3.5
Z	430-A	RA-N-P	3.5
P	O3	ASV PV	20
Z	6S-2D	RA-N-P	2.5
Z	6S-2C	RA-N-P	4
Z	523	RA-N-P	2.5
Z	5S-1C	RA-N-P	3

Wyniki - Nastawy

Typ	Pom.	Symbol	Nastawa
Z	404	RA-N-P	3
Z	4S-4	RA-N-P	3.5
P	04	ASV PV	20
Z	625	RA-N-P	3
Z	625	RA-N-P	3
Z	528	RA-N-P	3
Z	528	RA-N-P	3
Z	405	RA-N-P	4
Z	405	RA-N-P	4
P	06	ASV PV	20
Z	623	RA-N-P	3
Z	623	RA-N-P	3
Z	527	RA-N-P	3
Z	527	RA-N-P	3
Z	406	RA-N-P	4.5
P	06	ASV PV	20
Z	KS-2	RA-N-P	2.5
Z	06	RA-N-P	3
Z	09	MSV-F2 PN16	9.5
Z	09	MSV-F2 PN16	2
Z	09	MSV-F2 PN16	5.5
P	09	MSV-F2 PN16	9.5
P	09	MSV-F2 PN16	2
P	09	MSV-F2 PN16	5.5
P	O16-A	ASV PV	20

13.4 Zestawienie materiałów podstawowych instalacji c.o.**a. Przewody**

dn	nr	L	V	M	cena	uwagi
[mm]	kat.	[m]	[l]	[kg]	[zł]	
Rury wykonane z PP typ 3, PN 20 stabilizowane, Tmax = 100 °C (Trob = 80 °C), Pmax = 0.6 MPa.						
16×2.7		827,9				
20×3.4		302,4				
25×4.2		587,3				
32×5.4		396,6				
40×6.7		170,8				
50×8.4		189,3				
63×10.5		117,4				
75×12.5		71.1				
Rury stalowe ze szwem przewodowe wg. PN-74/H-74244						
50		11.5				
65		29.5				
80		0.4				

b. Grzejniki

Symbol	n/L	ilość	dn	Pod	V	M	cena
	[szt./m]	[szt.]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: MASTE-350/100							
Grzejnik aluminiowy członowy MASTER typ 350/100, wysokość H = 427 mm							
MASTE-350/100	5	1	25	GDJ			
MASTE-350/100	7	1	25	GDJ			
MASTE-350/100	8	1	25	GDJ			
MASTE-350/100	9	1	25	GDJ			
MASTE-350/100	11	2	25	GDJ			
MASTE-350/100	12	3	25	GDJ			
MASTE-350/100	13	2	25	GDJ			
MASTE-350/100	14	8	25	GDJ			
MASTE-350/100	15	3	25	GDJ			
MASTE-350/100	16	1	25	GDJ			
MASTE-350/100	22	2	25	GDJ			
Razem	330	25	25				
Symbol: MASTE-500/100							
Grzejnik aluminiowy członowy MASTER typ 500/100, wysokość H = 577 mm							
MASTE-500/100	5	1	25	GDJ			
MASTE-500/100	6	1	25	GDJ			
MASTE-500/100	7	2	25	GDJ			
MASTE-500/100	8	1	25	GDJ			
MASTE-500/100	9	10	25	GDJ			
MASTE-500/100	10	41	25	GDJ			
MASTE-500/100	11	47	25	GDJ			
MASTE-500/100	12	28	25	GDJ			
MASTE-500/100	13	24	25	GDJ			

MASTE-500/100	14	20	25	GDJ			
MASTE-500/100	15	17	25	GDJ			
MASTE-500/100	16	17	25	GDJ			
MASTE-500/100	17	9	25	GDJ			
MASTE-500/100	18	6	25	GDJ			
MASTE-500/100	19	6	25	GDJ			
MASTE-500/100	20	6	25	GDJ			
MASTE-500/100	21	3	25	GDJ			
MASTE-500/100	24	1	25	GDJ			
Razem	3087	240					
Symbol: MASTE-600/100							
Grzejnik aluminiowy członowy MASTER typ 600/100, wysokość H = 677 mm							
MASTE-600/100	8	1	25	GDJ			
MASTE-600/100	10	2	25	GDJ			
MASTE-600/100	11	4	25	GDJ			
MASTE-600/100	12	2	25	GDJ			
MASTE-600/100	13	2	25	GDJ			
MASTE-600/100	14	4	25	GDJ			
MASTE-600/100	15	8	25	GDJ			
MASTE-600/100	16	2	25	GDJ			
MASTE-600/100	17	5	25	GDJ			
MASTE-600/100	18	5	25	GDJ			
MASTE-600/100	19	2	25	GDJ			
MASTE-600/100	20	4	25	GDJ			
MASTE-600/100	21	4	25	GDJ			
MASTE-600/100	22	7	25	GDJ			
MASTE-600/100	23	1	25	GDJ			
MASTE-600/100	25	1	25	GDJ			
Razem	922	55					

c. Armatura

dn	nr kat	ilość	cena	uwagi
[mm]		[szt.]	[zł.]	
Armatura na rurach o symbolu PP 20S				
Regulator różnicy ciśnienia, typ ASV-PV, gwint wewnętrzny, utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie dP = 5 .. 25 kPa. Montowany na powrocie.				
15		37		
20		7		
25		6		
Razem		50		
Symbol: ASV-M				
Zawór odcinający, typ ASV-M, gwint wewnętrzny, z możliwością podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia np. ASV-P ASV-PV i ASV-PV Plus.				
15		5		
20		17		
25		26		
32		2		
Razem		50		
Symbol: RLV-P				
Zawór odcinający prosty, z możliwością spustu wody, typ RLV, montowany na gałazkach				

powrotnych grzejników, umożliwia odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.				
15		320		
razem		320		
Symbol: RA-N-P				
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RA-N , wykonanie standardowe (z nypłami standardowymi).				
15		320		
Razem		320		
Armatura na rurach o symbolu PN 74244				
Symbol: MSV-F2 PN16				
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ MSV-F2 , kołnierzowy PN 16.				
50		2		
65		4		
Razem		6		

13.5 Zestawienie materiałów węzła

- 1 - wymiennik ciepła JAD typ X 9.88 - istniejący
- 2 - ciepłomierz Kamstrup Ultraflow II 65-54-BH-J DN40 - istniejący
- 3 - licznik Kamstrup Multical - istniejący
- 4 - regulator elektroniczny TROVIS 5476 - istniejący
- 5 - zawór elektromagnetyczny Samson 48-8 DN50 kvs16 - istniejący
- 6 - zawór bezpieczeństwa SYR 1915 R 1 1/4"
- 7 - filtr magnetyczny INFRACORR IFM 100 DN100
- 8 - pompa obiegowa MAGNA 65-120F - istniejąca
- 9 - magnetoodmulacz INFRACORR IOW-M 80
- 10 - zawór grzybkowy kołnierzowy DANFOSS MSV-F2 DN65
- 11 - zawór grzybkowy kołnierzowy DANFOSS MSV-F2 DN50
- 12 - naczynie wzbiorcze REFLEX N250
- 13 - wodomierz skrzydełkowy JS-1 DN15 POWOGAZ
- 14 - zawór antyskażeniowy EA251 DN15 DANFOSS
- 15 - czujnik temperatury ESMT IP54 DANFOSS
- 16 - zawór kulowy kołnierzowy DN 65 - istniejący
- 17 - filtroodmulacz - istniejący
- 18 - filtr siatkowy kołnierzowy DN65 - istniejący
- 19 - tablica zasilająco - sterująca - istniejąca
- 20 - zlew żeliwny jednokomorowy
- 21 - zawór kulowy gwintowany DN 15
- 22 - złącze samoodcinające SU R 3/4" DANFOSS
- 23 - rozdzielacz rurowy DN 150 L = 100 cm
- 24 - studnia schładzająca D 1,0 m z kręgów betonowych
- 25 - zawór grzybkowy kołnierzowy DN 100

14 ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

1	PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
2	PN-74/B-01405	Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.
3	PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.
4	PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5	PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6	PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
7.	PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
8	PN-EN 442-1 :1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
9	PN-90/M-75003	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
10	PN-91/M-75009	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
11	PN-90/M-75010	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
12	PN-90/M-75011	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
13	PN-70/M-75012	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.
14	PN-92/M-75016	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
15	PN-92/M-75166	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
16	PN-EN 215-1 :2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania.

Inne dokumenty

1	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
2	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
3	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
4	Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
5	Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9 maja 1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych.
6	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
7	Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.