





PRACOWNIA PROJEKTOWA - GABRIEL KORBUTT

PRACOWNIA: 42-500 BĘDZIN UL. KOPERNIKA 7

e-mail: pracownia@plaan.pl

OBIEKT:	BUDYNEK MIESZKALNY		
KAT. OBIEKTU BUD.	XIII		
ADRES:	43-190 MIKOŁÓW UL. BANDURSKIEGO 8		
J.EWIDENCYJNA:	240802_1		
OBREB:	0029.AR_11		
DZIAŁKI NR:	1857/25		
INWESTOR:	GMINA MIKOŁÓW ZAKŁAD GOSPODARKI LOKALOWEJ UL. KOLEJOWA 2 43-190 MIKOŁÓW		
TEMAT:	PROJEKT TECHNICZNY PRZEBUDOWY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WYMIENNIKOWNI W BUDYNKU MIESZKALNYM WIELORODZINNYM PRZY UL. BANDURSKIEGO 8 W MIKOŁOWIE.		

PROJEKTANT:	BRANŻA SANITARNA	mgr inż. ANNA UZIĘBŁO	358/91
		 mgr inż. Anna UZIĘBŁO upr. budowlane do projektowania i kierowania w specj. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewid. 358/91	
SPRAWDZAJĄCY:	BRANŻA SANITARNA	mgr inż. KRYSZYNA MĘDREK	284/87
		 mgr inż. Krystyna MĘDEK uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności: sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewid. 284/87	

WRZESIEŃ 2021

Opracowanie zawiera

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Podstawa prawna
3. Zakres opracowania
4. Instalacja c.o.
5. Stacja wymienników ciepła SWC
6. Uwagi końcowe
7. Obliczenia SWC
 - Warunki techniczne przyłączenia – załącznik nr 1
 - Obliczenia – strona pierwotna, strona wtórna – załącznik nr 2
 - Dobór układu zabezpieczeń instalacji c.o. – załącznik nr 3
 - Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika c.o. – załącznik nr 4
8. Zestawienie materiałów – instalacja c.o.
9. Zestawienie materiałów - SWC

II. Rysunki

1. Plan zagospodarowania terenu 1:500
2. Rzut piwnic - instalacja c.o. 1:100
3. Rzut parteru - instalacja c.o. 1:100
4. Rzut I piętra - instalacja c.o. 1:100
5. Rzut II piętra - instalacja c.o. 1:100
6. Rozwinięcie instalacji c.o. – część 1
7. Rozwinięcie instalacji c.o. – część 1
8. Schemat stacji wymienników ciepła
9. Rzut SWC
10. Przekroje SWC

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego przebudowy instalacji centralnego ogrzewania i wymiennikowni ciepła w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Bandurskiego 8 w Mikołowie; działka nr 1857/25.

1. Podstawa opracowania

- Podkłady architektoniczno – budowlane
- Obowiązujące normy, rozporządzenia , warunki techniczne wykonywania i odbioru, katalogi producentów rur i urządzeń,
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Wizja lokalna
- Ustalenia z Inwestorem
- Inwentaryzacja instalacji c.o. i SWC w budynku przy ul. Bandurskiego 8 w Mikołowie.
- Warunki techniczne przyłączenia – pismo ZIM Sp. z o.o. w Mikołowie nr 7147/2021/DC.
- Projekt termomodernizacji budynku – opracowanie Miastoprojekt – DELTA listopad 2019r.

2. Podstawa prawna

2.1. Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami)

2.2. Normy

- 1.Polska Norma PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- 2.Polska Norma PN-EN-ISO 6946/1999 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
3. Polska Norma PN-B-02025/1999 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
4. Polska Norma PN-91/B-02020 - Ochrona cieplna budynków.
5. Polska Norma PN-B-03406/1994 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło o kubaturze do 600m³.
6. Polska Norma PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3.
7. Polska Norma PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
8. Polska Norma PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
9. PN-B-02421: 1999 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje przebudowę instalacji c.o. w pełnym zakresie oraz przebudowę stacji wymienników ciepła w termomodernizowanym budynku przy ul. Bandurskiego 8 w Mikołowie.

4. Instalacja c.o.

4.1. Stan istniejący

W przedmiotowym obiekcie istnieje instalacja c.o. Instalacja wykonana z rur stalowych, grzejniki stalowe płytowe typu C i CV. Źródłem ciepła jest istniejąca stacja wymienników ciepła zlokalizowana w piwnicy budynku. Rozprowadzenie przewodów rozdzielczych – pod stropem piwnic. Piony c.o. prowadzone w wersji krytej, gałazki grzejnikowe prowadzone są po wierzchu ścian.

Ze względu na termomodernizację obiektu, przewiduje się całkowitą przebudowę instalacji c.o. Całość instalacji c.o. przeznaczona jest do demontażu.

4.2. Stan projektowany – dane ogólne

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji naturalnej wynosi:

Q=49,6 kW

Ciśnienie dyspozycyjne

ΔP=14,1 kPa

Parametry wody grzewczej

ΔT = 80/60°C

Pojemność wodna instalacji z odbiornikami

V = 740,0 dm³

4.3. Źródło ciepła

Źródłem ciepła będzie przebudowywana stacja wymienników ciepła SWC zlokalizowana w piwnicy budynku w pomieszczeniu nr 107.

4.4. Rozwiązanie instalacji c.o.

Projektuje się ogrzewanie wodne o temperaturze 80/60°C – dwururowe z rozdziałem dolnym, układ zamknięty, odpowietrzenie automatycznymi odpowietrznikami zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji.

Lokalizacja pionów c.o. – wg rysunków.

Rozprowadzenie głównych rurociągów przewiduje się pod stropem piwnic.

Wszystkie przewody rozdzielcze, piony c.o. oraz gałazki grzejnikowe prowadzone będą po wierzchu ścian.

Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia ogniochronne wykonać z zastosowaniem ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej EI60 dla rur niepalnych.

4.5. Rurociągi

Przewody rozdzielcze oraz piony c.o. wykonać z rur ze stali węglowej, ocynkowanych cienkościennych ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. o połączeniach zaciskowych, $T_{rob}=110^{\circ}\text{C}$, $P_{max}=1,6\text{ MPa}$.

Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar.

Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”.

Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar.

Stosować elementy w typoszerzegu średnic 15x1,2; 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5mm.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Dane techniczne:

Materiał rur, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305
Materiał kształtek, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305, kształtki zaprasowywane z gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi wg PN-EN 10226. Kształtki produkowane zgodnie z AT-15-7543/2011.
Metoda łączenia	„Press” – zaprasowywanie kształtek na rurze
Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki	15x1,2 mm 18x1,2 mm 22x1,5 mm 28x1,5 mm 35x1,5 mm 42x1,5 mm
Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K]	0,0108
Przewodność cieplna [W/m x K]	58
Minimalny promień gięcia	3,5 x Dz – maksymalnie do średnicy 28 mm
Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]	0,01
Maksymalna temperatura robocza [°C]	EPDM: od -35 do 135 FPM/Viton: od -30 do 200
Temperatura awaryjna – krótkotrwała [°C]	EPDM: 150 FPM/Viton: 230
Maksymalne ciśnienie robocze [bar]	16

4.6. Grzejniki

Zastosowano następujące grzejniki:

- grzejniki stalowe płytowe typu „C” (bocznoszasilane), z odpowietrznikiem, korkiem, kompletem uchwytów naściennych
- grzejniki łazienkowe, drabinkowe.

Wszystkie grzejniki montować na normatywnych wysokościach.

4.7. Armatura

1. Grzejniki typu „C”
 - gałązki zasilające: zawory termostatyczne proste z głowicą termoregulacyjną i czujnikiem wbudowanym
 - gałązki powrotne: zawory odcinające proste.
2. Grzejniki łazienkowe drabinkowe
 - gałązki zasilające: zawory termostatyczne kątowe z głowicą termoregulacyjną i czujnikiem wbudowanym
 - gałązki powrotne: zawory odcinające kątowe.
3. W najwyższych punktach instalacji – automatyczne odpowietrzniki.
4. Na przewodach zasilających pionu c.o. – zawory kulowe odcinające.

4.8. Obliczenia hydrauliczne

W celu uzyskania właściwej pracy całej instalacji c.o. przewiduje się wykonanie regulacji przy pomocy zaworów termoregulacyjnych na gałęzkach grzejnikowych.

4.9. Izolacja termiczna

Przewody rozdzielcze oraz fragmenty pionów c.o. w piwnicach zaizolowane będą termicznie otulinami z pianki PU, zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami).

W pozostałych pomieszczeniach nie projektuje się izolacji cieplochronnej.

5. Stacja wymienników ciepła SWC

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny stacji wymienników ciepła pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Mikołowie przy ul. Bandurskiego 8.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- część technologiczną stacji wymienników;
- AKPiA w zakresie technologii.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem;
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej ciepłowniczey z dnia 13.09.2021r. wydane przez ZIM Mikołów;
- „Projekt instalacji grzewczej” – 2021 r.;
- inwentaryzacja dla celów projektu;
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Dane wyjściowe

1. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze: 49,6 kW
2. Temperatury obliczeniowe WP: 120/70°C
3. Temperatury obliczeniowe instalacji grzewczej: 80/60°C

2. Rozwiązanie projektowe części technologicznej.

2.1. Pomieszczenie węzła wymiennikowego

Węzeł wymiennikowy zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic. Pomieszczenie ma powierzchnię 19 m². Pomieszczenie posiada okno i wentylację wywiewną grawitacyjną.

W pomieszczeniu należy wykonać kanał nawiewny typu Z o przekroju 20x20cm. Wylot sprowadzić nie mniej niż 50cm nad podłogę.

W pomieszczeniu należy wykonać studzienkę schładzającą. Szczegóły rozwiązania wg projektu branży budowlanej. Wpusty podłogowe oraz zlew podłączyć do studzienki. Studzienkę połączyć z istniejącą instalacją kanalizacyjną.

2.2. Podłączenie do sieci wysokoparametrowej

Projektowany węzeł wymiennikowy c.w.u. zasilany będzie z istniejącego przyłącza WP DN32.

Zostanie zabudowany nowy licznik ciepła z wodomierzem **WDL**C oraz zawór stabilizacji różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu **ZRC**. Zawór stabilizacji różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu zabudowany zostanie na przewodzie powrotnym wysokich parametrów. Wodomierzem licznika ciepła zostanie zbudowane na dopływie wysokich parametrów.

2.3. Strona pierwotna

Wymiana ciepła na cele c.o. będzie oparta o wymiennik płytowy lutowany **W**. Dostawa energii cieplnej na cele c.o. będzie regulowana w funkcji temperatury zewnętrznej. Elementem wykonawczym będzie zawór regulacyjny **MV** zabudowany na powrocie z wymiennika.

2.4. Strona wtórna

Zabezpieczenie instalacji c.o przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną zapewni zawór bezpieczeństwa **ZB**. Do obiegu wody w instalacji grzewczej zastosowano dwie pompy obiegowe **PO1** i **PO2** zapewniające 100% rezerwę. Pompy zostaną zabezpieczona przed suchobiegiem. Presostat **PS2.4** wyłączy pompy gdy ciśnienie w zładzie spadnie poniżej wartości granicznej.

2.5. Układ uzupełniająco-stabilizujący

Do stabilizacji ciśnienia w zładzie zaprojektowano przeponowe naczynie wzbiorcze **PNW**.

Zład napełniany i uzupełniany będzie wodą sieciową. Uzupełnianie zładu realizowane będzie automatycznie przez zawór redukcyjny **RD**.

2.6. Instalacja wodno-kanalizacyjna

W pomieszczeniu węzła wymiennikowego należy zabudować zlew jednokomorowy z zaworem czerpalny ½" z końcówką do węża G¾". Na doprowadzeniu wody zabudować wodomierz.

W pomieszczeniu węzła wymiennikowego zaprojektowano kratki ściekowe połączone ze studzienką schładzającą.

2.7. Malowanie i izolacje

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne należy oczyścić a następnie malować:

- emalią podkładową termoodporną;
- lakierem nawierzchniowym termoodpornym.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach wysokoparametrowych powinna wynosić 150° C.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach niskoparametrowych powinna wynosić 100° C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

Rurociągi wysokoparametrowe należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej

w pancerzu z folii aluminiowej lub blachy stalowej ocynkowanej. Grubość izolacji 60 mm.

Rurociągi niskoparametrowe należy zaizolować kształtkami prefabrykowanymi z pianki poliuretanowej.

Grubość izolacji dla materiału o $\lambda=0,035\text{m/WK}$ jak w poniższej tabeli:

Średnica DN	15	20-25	32	40
Grubość izolacji [mm]	20	30	35	40

Dopuszcza się wykonanie izolacji z innych materiałów niepalnych lub samogasnących.

3. Rozwiązanie projektowe układu AKPiA część technologiczna

3.1. Pomiar mocy cieplnej

Do pomiaru energii cieplnej i rozliczenia z dostawcą ciepła zaprojektowano licznik ciepła z zasilaniem baterijnym i przepływomierzem ultradźwiękowym **WDLC** $Q_{NOM}=1,5m^3/h$. Podstawowe dane techniczne i parametry pracy przepływomierza:

- przepływ obliczeniowy	0,88 m ³ /h
- średnica x długość zabudowy x gwint	DN20x130xG1"
- nominalny/maksymalny strumień objętości	1,5/4,5 m ³ /h
- spadek ciśnienia dla przepływu obliczeniowego	7,6 kPa

3.2. Automatyczna regulacja

Do automatycznej regulacji pracy węzła wymiennikowego c.w.u. wykorzystano standardowy regulator z oprogramowaniem fabrycznym.

Regulator umożliwia min.:

- sterowaną pogodowo regulację jakościową instalacji grzewczej,
- realizację osłabień ogrzewania budynku programowaną w cyklu tygodniowym.

3.3. Pomiar temperatur i ciśnień

Ponadto przewidziano wyposażenie stacji w termometry i manometry do obserwacji parametrów pracy. Rozmieszczenie termometrów i manometrów zaznaczono na schemacie technologicznym.

4. Wykonanie, próby, odbiory, zagadnienia BHP

Przewody wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych. Odcinki rur łączyć przez spawanie a z armaturą za pomocą połączeń kołnierзовych.

Prace powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami.

Montaż przewodów instalacyjnych należy przeprowadzić z zachowaniem wysokości minimum 2.0 m w świetle. Armatura obsługiwana z poziomu podłogi powinna znajdować się na wysokości max. 1,8 m. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzenia, a w najniższych zawory spustowe.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę szczelności.

Wszystkie prace montażowe i odbiorcze należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II", a w szczególności dotyczących:

- izolacji termicznych i przeciwwilgociowych przewodów;
- ułożenia przewodów z odpowiednimi spadkami;
- prowadzenia rur w odpowiednich odległościach od instalacji elektrycznych;
- rozstawu konstrukcji wsporczych;
- właściwego wykonania posadzki ze spadkiem do kraterów odwadniających.

6. Uwagi końcowe

Wewnętrzna instalację c.o. oraz instalację węzła cieplnego wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – zeszyt 6 COBRTI Instal Warszawa maj 2003r, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych „ - Zeszyt 7 wyd COBRTI Instal. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych „ – Zeszyt 5 wyd. COBRTI Instal, warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami) oraz wytycznymi firm użytych urządzeń i materiałów.

WRZESIEŃ 2021

A U T O R

mgr inż. Anna UZIEBLO
upr. budowlane do projektowania i nadzoru technicznego
w specj. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie:
sieci, instalacji urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych,
cieplych, wentylacyjnych i gazowych
nr ewid. 358/91



7. OBLICZENIA SWC

ZAKŁAD INŻYNIERII MIEJSKIEJ Sp. z o.o. w Mikołowie

ZAKŁADZNIK NR 1

Mikołów; dnia 13.09.2021 r.

Znak sprawy: DC.501.45.2021

Znak pisma: 7147/2021/DC



Zakład Gospodarki Lokalowej
ul. Kolejowa 2
43-190 Mikołów

Dotyczy: Wydania warunków technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej

W odpowiedzi na Państwa wniosek z dnia 31.08.2021 r. Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o. w Mikołowie informuje, że parametry dostarczane do budynku przy ul. Bandurskiego 8 - (działka nr 1857/25) w Mikołowie przez istniejącą sieć wysokich parametrów są następujące:

- Temperatura obl. na zasilaniu: 120 °C
- Temperatura obl. na powrocie: 70 °C
- Ciśnienie dyspozycyjne: 0,1 MPa

DYREKTOR
ds. Technicznych
Michał Majnusz
mgr inż. Michał Majnusz

ZAŁĄCZNIK NR 2

Budynek mieszkalny wielorodzinny; Mikołów, ul. Bandurskiego 8

Strona pierwotna:

Moc	49,6 kW
temperatura zasilanie:	120 °C
temperatura powrót:	70 °C
przepływ obliczeniowy:	0,88 m³/h

Parametry dla dobranej średnicy przewodów	DN 25	dz= 33,7 x 2,9 mm
prędkość przepływu		w= 0,42 m/s
wartość oporu jednostkowego		R= 144 Pa/m
suma współczynników oporów miejscowych		z= 2

Opory hydrauliczne:

straty w przewodach	L [m] =	4	0,7 kPa
filtr siatkowy o wielkości oczek 0.25mm	DN 25	kvs= 11	0,6 kPa
zawór zwrotny dyskowy	DN 25	kvs= 11	0,6 kPa
wodomierz licznika ciepła	DN 20	Qn= 1,5	7,6 kPa
wymiennik			1,4 kPa
strata ciśnienia w przyłączy			0,4 kPa
Razem:			11,3 kPa

Przyłącze

ciśnienie dyspozycyjne (w komorze):	100 kPa
przepływ obliczeniowy:	0,88 m³/h

Parametry dla dobranej średnicy przewodów	DN 32	dz= 42,4 x 2,9 mm
prędkość przepływu		w= 0,24 m/s
wartość oporu jednostkowego		R= 33 Pa/m
suma współczynników oporów miejscowych		z= 2

Opory hydrauliczne:

straty w przyłączy	L [m] =	10	0,4 kPa
--------------------	---------	----	---------

Zawór stabilizacji różnicy ciśnień:

Wartość ciśnienia stabilizowanego dla zaworu regulacyjnego:	40 kPa
Wymagana przepustowość zaworu stabilizacyjnego	kv = 1,6
Zawór stabilizacji różnicy ciśnień z ogr. przepływu	
DN15, kvs = 2,5	
obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze:	32,4 kPa
$((m/kvs)^2 + 0,2) * 100 = (((0,88/2,5)^2 + 0,2) * 100$	

Zawór regulacyjny:

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego	kv = 2,1
Zawór regulacyjny 2-drogowy	
DN15, kvs = 2,5	
obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze:	12,4 kPa

Spadek ciśnienia na SWC:**73 kPa**

Strona wtórna:**Instalacja c.o.****49,6 kW**

temperatura w rurociągu zasilającym: 80 °C
 temperatura w rurociągu powrotnym: 60 °C
 przepływ obliczeniowy: 2,1 m³/h

Parametry dla dobranej średnicy przewodów DN 40 dz= 48,3 x 2,9 mm
 prędkość przepływu w= 0,43 m/s
 wartość oporu jednostkowego R= 85 Pa/m
 suma współczynników oporów miejscowych z= 2

Opory hydrauliczne:

sumaryczna wartość strat w przewodach	L [m] =	4	0,5 kPa
filtr siatkowy o wielkości oczek 0.25mm	DN 40	kvs= 28	0,6 kPa
zawór zwrotny dyskowy	DN 40	kvs= 24	0,8 kPa
wymiennik ciepła			13,9 kPa
ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji			14,1 kPa
Razem:			<u>29,9 kPa</u>

pompa:

- wymagane parametry pracy pompy:

Gp = 2,3 m³/h

Hp = 33 kPa

- dobrano pompę

1x230V o parametrach:

Gp = 2,3 m³/h Hp = 58 kPa

**DOBÓR UKŁADU ZABEZPIECZEŃ INSTALACJI OGRZEWANIA
WODNEGO SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO wg PN-B-02414:1999**

ZAŁĄCZNIK NR 3

Obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny; Mikołów, ul. Bandurskiego 8

Dane wejściowe: objętość zładu	$V_z =$	0,74	m ³
objętość wody w wymiennikowni	$V_z =$	0,05	m ³
Dane wejściowe: pojemność zładu	$V_z =$	0,79	m ³
wysokość instalacji centralnego ogrzewania	$H_z =$	10,00	m
przyjęta wartość ciśnienia wstępnego	$p =$	0,15	MPa
przyjęta maksymalna wartość ciśnienia w instalacji	$p_{\max} =$	0,40	MPa
przyrost objętości właściwej dla temperatur 80/60	$\Delta v =$	0,0287	dm ³ /kg

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

$$V_u = V_z \times q_1 \times \Delta v$$

$$V_u = 23 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0.1}{p_{\max} - p}$$

$$V_n = 46 \text{ dm}^3$$

Minimalna średnica rury wzbiorczej

$$d = 0.7 \sqrt{V_u}$$

,ale nie mniej niż 200 mm

$$d_w = 20 \text{ mm}$$

ZAŁĄCZNIK NR 4

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika stacji wymienników ciepła
Budynek mieszkalny wielorodzinny; Mikołów, ul. Bandurskiego 8**
1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:
1.1 przebicie płyty wymiennika - m_1

$$m_1 = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

gdzie :

A - pole powierzchni przebicia : $A = 12 \text{ mm}^2$;

α_c - współczynnik wypływu dla przebitej płyty: $\alpha_c = 1$

p_1 - maksymalne ciśnienie wody sieciowej: $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$

p_D - ciśnienie dopuszczalne w instalacji $p_D = 0,6 \text{ MPa}$

p_2 - ciśnienie zrzutowe: $p_2 = 0,66 \text{ MPa}$

ρ_1 - gęstość wody przed otworem $t_1 = 120 \text{ }^\circ\text{C}$ $\rho_1 = 916,8 \text{ kg/m}^3$

$$m_1 = 1772 \text{ kg/h}$$

1.2 moc wymiennika - m_2

$$m_2 \geq 3600 \times \frac{N}{r}$$

gdzie:

N - moc cieplna wymiennika: $N = 50 \text{ kW}$

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem $r = 2054 \text{ KJ/kg}$

$$m_2 = 88 \text{ kg/h}$$

1.3 Wymagana przepustowość zaworu z uwagi na uzupełnianie

- przyjęto średnicę kryzy dławiącej $d_{KR} = 5,0 \text{ mm}$

- obliczeniowa różnica ciśnień $p_1 - p_2 = 0,94 \text{ MPa}$

$$m_3 = A \times 5.03 \times \alpha \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

gdzie:

A - pole powierzchni otworu kryzy: $A = 19,6 \text{ mm}^2$;

α - współczynnik wypływu: $\alpha = 1$

ρ_1 - gęstość wody przed kryzą $\rho_1 = 916,8 \text{ kg/m}^3$

$$m_3 = 2900 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość zaworu: $m = m_1 + m_2 + m_3 = 4760 \text{ kg/h}$

2. Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego:

2.1 Udział pary w mieszance:

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

gdzie:

i_1 - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym $i_1 = 670,42 \text{ kJ/kg}$

i_2 - entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu odpływu $i_2 = 417,51 \text{ kJ/kg}$

$$x_2 = 0,09$$

2.2 Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \times m}{5.03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_2 - p_3) \times \rho_1}}$$

gdzie:

α_c - współczynnik wypływu zaworu $\alpha_c = 0,43$

p_2 - ciśnienie zrzutowe: $p_2 = 0,66 \text{ MPa}$

p_3 - ciśnienie odpływu: $p_3 = 0 \text{ MPa}$

ρ_1 - gęstość wody przy ciśnieniu przed zaworem: $\rho_1 = 916,8 \text{ kg/m}^3$

$$A_w = 81 \text{ mm}^2$$

3.3 Powierzchnia wypływu pary:

$$A_p = \frac{x_2 \times m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_2 + 0.1)}$$

gdzie:

α - współczynnik wypływu zaworu $\alpha = 0,61$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem $K_1 = f(p_1, T_1) = 0,53$

K_2 - współczynnik poprawkowy $K_2 = f(\beta, \chi)$ uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_3 + 0.1}{p_2 + 0.1}$$

gdzie:

β - stosunek ciśnień $\beta = 0,132$

χ - wykładnik adiabaty dla pary wodnej $\chi = 1,31$

β_{KR} - krytyczny stosunek ciśnień

$$\beta_{KR} = \left(\frac{2}{\chi + 1} \right)^{\frac{\chi}{\chi - 1}}$$

$$\beta_{KR} = 0,544$$

stąd: $K_2 = 1,00$

$$A_p = 177,8 \text{ mm}^2$$

3.4 Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego wynosi:

$$A = A_w + A_p$$

$$A = 258,8 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

Ilość przyjętych zaworów = 1

$$dw = 18,2 \text{ mm}$$

DOBRANO:

zawór bezpieczeństwa membranowy

wartość ciśnienia początku otwarcia: 0,60 MPa

wielkość: 1"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego: 20

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW C.O.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rury stalowe, stal zaciskowa			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	15 x 1,2	707	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1,2	596	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1,5	26	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	28 x 1,5	26	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1,5	22	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	42 x 1,5	7	m
Kształtki			
Kolano 90° press	15	12	szt.
Kolano 90° press	18	22	szt.
Kolano 90° press	42	2	szt.
Łuk 90°	15	118	szt.
Łuk 90°	18	129	szt.
Mufa press	18	2	szt.
Redukcja nypłowa press	18 - 15	71	szt.
Redukcja nypłowa press	22 - 18	8	szt.
Redukcja nypłowa press	28 - 22	2	szt.
Redukcja nypłowa press	35 - 22	2	szt.
Redukcja nypłowa press	35 - 28	2	szt.
Redukcja nypłowa press	42 - 35	2	szt.
Śrubunek GW press	15	6	szt.
Trójnik press	15 - 15 - 15	4	szt.
Trójnik press	18 - 18 - 18	38	szt.
Trójnik press	22 - 22 - 22	4	szt.
Trójnik press	35 - 35 - 35	2	szt.
Trójnik red. press	15 - 18 - 15	75	szt.
Trójnik red. press	18 - 15 - 18	41	szt.
Trójnik red. press	18 - 22 - 18	2	szt.
Trójnik red. press	22 - 18 - 22	8	szt.
Trójnik red. press	28 - 18 - 28	12	szt.
Trójnik red. press	35 - 18 - 35	7	szt.
Trójnik red. press	42 - 22 - 42	2	szt.
Trójnik z GW press	35 - ½" w - 35	1	szt.
Złączka z GZ press	15 - ½" z	204	szt.
Złączka z GZ press	18 - ½" z	87	szt.

Zestawienie zaworów i armatury			
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór odcinający z odwodnieniem	15	52	szt.
Zawory termostatyczne i podpionowe			
Zawór odcinający RLV kątowny (bez nast.)	15	16	szt.
Zawór odcinający RLV prosty (bez nast.)	15	83	szt.
Zawór RA-N kątowny	15	16	szt.
Zawór RA-N prosty	15	83	szt.
Głowica termostatyczna	15	99	szt.
Odpowietrzniki automatyczne i przejścia ppoż.			
Odpowietrznik automatyczny	15	52	szt.
Przejście ppoż.		29	kpl
Zestawienie izolacji			
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	286	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	26	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	26	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	22	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	7	m

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW C.O. - GRZEJNIKI

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
Grzejniki stalowe, bocznozasilane					
C11-600	600	400	60	10	szt.
C11-600	600	500	60	3	szt.
C22-600	600	400	102	10	szt.
C22-600	600	500	102	20	szt.
C22-600	600	600	102	17	szt.
C22-600	600	700	102	8	szt.
C22-600	600	800	102	7	szt.
C22-600	600	900	102	7	szt.
C22-600	600	1000	102	1	szt.
Grzejniki łazienkowe					
ŁAZ 15	1470	500	100	16	szt.

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW - SWC

Lp	Poz.	Wyszczególnienie	Szt	Producent/ Dystrybutor	Nr kat.
1. MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY					
1.1	WDLC	Licznik ciepła z zasilaniem bateryjnym, czujniki temperatury Pt500 + przetwornik przepływu ultradźwiękowy DN20, $Q_N/ Q_M=1,5/4,5\text{m}^3/\text{h}$, G1x130	1 kpl.		
1.2	ZRC	Regulator różnicy ciśnienia bezpośr. działania z ograniczeniem przepływu PN16, 120°C, $k_{VS}=2,5$, zakres $0,2\div 1,0\text{bar}$, $0,07\div 1,6\text{m}^3/\text{h}$, mierniczy spadek ciśnienia 20kPa, z przyłączem gwintowanym, z rurką impulsową i zaworkiem	1		
1.3	1.4÷1.5	Zawór kulowy kołnierzowy do wody gorącej DN25/PN16, 120°C	2		
1.4	F1.1	Filtr siatkowy kołnierzowy DN25/PN16, 120°C, 600 oczek/cm ²	1		
1.5	M1	Manometr Ø100 o zakresie $0\div 1,6\text{MPa}$, klasa 1,6 z kurkiem manometrycznym	4		
1.6	-	Rurka manometryczna	4		
1.7	T1	Termometr cieczowy w osłonie metalowej, zakres: $0\div 150^\circ\text{C}$	2		
1.8	-	Tulejka z gwintem wewnętrznym ½"	2		
2. WEZŁ WYMIENNIKOWY					
Parametry kompaktowego węzła wymiennikowego.: - moc wymiennika 50 kW, - woda grzewcza zima 120/70°C, - ciśnienie dyspozycyjne WP 100 kPa, - temp. obliczeniowa instalacji grzewczej. 80/60°C, - opory instalacji grzewczej 15 kPa.					
2.1	W	Wymiennik płytowy lutowany - moc 50 kW, - woda grzewcza 120/70°C, - woda ogrzewana 60/80°C, - max. opór woda grzewcza 10kPa, - max. opór c.w.u. 20kPa, - min. przewymiarowanie 20%, - PN16, 120°C	1		
2.2	ZB	Zawór bezpieczeństwa membranowy min. 120°C, DN25, kanał dolotowy 20mm, $p_{OTW}=6\text{bar}$, $\alpha=0,61$, $\alpha_c=0,43$ dla $b_1=10\%$	1		
2.3	MV	Zawór regulacyjny PN16, 120°C, $k_{VS}=2,5$ + siłownik 3-stanowy, 15 s/mm, 230V	1		
2.4	PO1, PO2	Pompa obiegowa, PN6, $2,3\text{m}^3/\text{h}$, 35kPa, 1x230W	2		
2.5	WDU	Wodomierz wody gorącej DN15, $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$ z nadajnikiem impulsów	1		
2.6	RD	Reduktor ciśnienia do wody DN15/PN16, 130°C, zakres $1\div 5\text{bar}$	1		
2.7	KR	Kryza Ø5 do zabudowy między kołnierzami + 2 kołnierze DN15/PN16	1 kpl.		

2.8	3.1	Zawór kulowy kołnierzowy DN15, PN16, 120°C	1		
2.9	S1	Zawór kulowy kołnierzowy DN15/PN16, 120°C, z rączką przystosowaną do zaplombowania w poz. zamkniętej	1		
2.10	2.1÷2.6	Zawór kulowy mufowy 1½", PN6, 100°C	6		
2.11	3.2, S2	Zawór kulowy mufowy ½", PN6, 100°C	2		
2.12	F3.1	Filtr siatkowy kołnierzowy DN15, PN16, 120°C, 600 oczek/cm²	1		
2.13	F2.1	Filtr siatkowy mufowy 1½", PN6, 100°C	1		
2.14	ZZ3.1	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN15/PN16, 120°C	1		
2.15	ZZ2.1, ZZ2.2	Zawór zwrotny mufowy 1½", PN6, 100°C	2		
2.16	-	Tulejka z gwintem wewnętrznym ½"	3		
2.17	M2	Manometr zwykły o i zakresie 0..1,0 MPa klasa 1,6 z kurkiem manometrycznym	2		
2.18	T2	Termometr przemysłowy cieczowy prosty w obudowie metalowej z podziałką 1K, zakres 0÷100°C	2		
2.19	PS 6	Presostat, p=0÷0,6MPa, temp. pracy 100°C, ciśnienie przełączenia 0,03 bara, G½"	1		
2.20	-	Regulator kompletny zawierający min.: - dwa wejścia pomiarowe rezystancyjne (czujnik temperatury), - jedno wyjście 3-stanowe 230W, - jedno wyjście przekaźnikowe.	1 kpl.	Szczegóły wg projektu elektrycznego i AKPiA	
3. POZOSTAŁE					
3.1	PNW + ZL	Przeponowe naczynie wzbiorcze 40dm³, 6bar, ciśnienie wstępne 1,5bara + szybkozłączka ¾"	1		
3.2		Rura stalowa czarna DN40 DN25 DN20 DN15	M 4 7 3,5 4		
3.3		Izolacja na rurę WP DN32/35 DN25/30 DN20/20	M 1 7 0,5		
3.4		Izolacja na rurę NP. DN40/40	M 4		
3.5	-	Naczynie odpowietrzające 1dm³	1		
3.6	O1	Zawór kulowy kołnierzowy DN15/PN16, 120°C, z rączką przystosowaną do zaplombowania w poz. zamkniętej	1		
3.7		Konstrukcja wsporcza pod elementy SWC	kg ~ 35		

4. ADAPTACJA POMIESZCZENIA SWC					
4.1		Elementy wentylacji nawiewnej kotłowni: - czerpnia ścienna 200x200 z siatką stalową ocynkowaną, - kolano 90° 200x200, - rura 200x200, L=450, - rura 200x200, L=2000, - żaluzja z ograniczeniem zamknięcia do 50% 200x200.	1 2 1 1 1		
4.2		Kratka wentylacyjna wywiewna 14x21cm	2		
4.3		Zlew jednokomorowy + syfon + zawór czerpalny 1/2" z końcówką do węży G 3/4"	1		
4.4		Rura PP do wody zimnej Ø20x1,9	m ~10		
4.5		Rura kanalizacyjna żeliwna Ø100	m		
4.6		Rura kanalizacyjna PCV Ø50	m		
4.7		Wpust podłogowy żeliwny Ø100	1		

- 1) Podane wartości PN oraz dopuszczalnej temperatury roboczej są wartościami minimalnymi wymaganymi.

Uwaga:

Zastosowane materiały powinny mieć wymagane atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.