



Inwestor:

Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuita 1, 85-102 Bydgoszcz,
 reprezentowane przez
Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.
ul. Śniadeckich 1, 85-011 Bydgoszcz

Temat opracowania:

BUDYNEK MIESZKALNO – USŁUGOWY
ul. Piękna 27, Bydgoszcz
działka nr 122/1 obręb 85

PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

CPV – 45000000-7 Roboty budowlane

CPV – 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

CPV – 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV – 45321000-3 Izolacja cieplna

Stadium dokumentacji:		Branża:		
Projekt budowlano-wykonawczy		Sanitarna		
Autorzy:				
Imię i nazwisko:	Branża/Zakres	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:				
inż. Maria Ruta	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	7131-7132/36/PW/2002	
Sprawdzający:				
mgr inż. Anna Taciak	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	WKP/0132/POOS/08	
Data:				
Poznań, 20.06.2017 r.				

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Spis treści:

A. OPIS TECHNICZNY	5
1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3.0. STAN ISTNIEJĄCY	5
4.0. CHARAKTERYSTYKA EKSPLOATACYJNA WĘZŁÓW CIEPLNYCH	5
5.0. PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	6
6.0. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE	8
6.1. Wymienniki ciepła	8
6.2. Pompy obiegowe.....	9
6.3. Urządzenia automatycznej regulacji.....	9
6.4. Urządzenia filtrujące	9
6.5. Układ stabilizacji	9
6.6. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe	10
6.7. Armatura.....	10
7.0. WYTTCZNE MONTAŻOWE	10
7.1. Wykonanie węzła kompaktowego	10
7.2. Montaż rurociągów	11
7.3. Wytyczne elektryczne	13
8.0. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO.....	13
9.0. UWAGI KOŃCOWE.....	14
10.0. INFORMACJA BIOZ	16
B. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO CZĘŚCI MIESZKALNEJ.....	17
1.0. DANE WYJŚCIOWE DO OBLICZEŃ WĘZŁA	17
2.0. PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE	17
3.0. DOBÓR ŚREDNIC.....	18
4.0. WĘZŁ C.W.U.....	19
4.1. WYMIENNIK C.W.U.	19
4.2. POMPA C.W.U.....	19
4.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W.U.	19
5.0. WĘZŁ C.O.....	20
5.1. WYMIENNIK C.O.	20
5.2. POMPA C.O.	21
5.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.O.....	21
5.4. NACZYNIĘ WZBIORCZE	22
6.0. WĘZŁ PRZYŁĄCZENIOWY	23
6.1. Licznik ciepła	23
6.2. Wodomierz wody uzupełniającej.....	23
6.3. Opory modułu przyłączeniowego	24
6.5. Zawory regulacyjne	24
6.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu	24
6.7. Parametry pracy węzła.....	26
7.0. WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA	27

C. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO CZĘŚCI USŁUGOWEJ30

1.0. DANE WYJŚCIOWE DO OBLICZEŃ WĘZŁA	30
2.0. PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE	30
3.0. DOBÓR ŚREDNIC.....	31
4.0. WĘZŁ C.O.....	31
4.1. WYMIENNIK C.O.	31
4.2. POMPA C.O.	31
5.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.O.....	31
5.4. NACZYNIĘ WZBIORCZE	32
5.0. WĘZŁ PRZYŁĄCZENIOWY	33
5.1. Licznik ciepła	33
5.2. Wodomierz wody uzupełniającej.....	33
5.3. Opory modułu przyłączeniowego	33
5.5. Zawór regulacyjny.....	34
5.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu	34
5.7. Parametry pracy węzła.....	35
6.0. WYKAZ URZĄDZEŃ WĘZŁA	35

D. ZAŁĄCZNIKI.....38

1. WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI CIEPLNEJ	38
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	46
3. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	48
4.PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY PROJEKTANTA	49
5. UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO	50
6. PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY SPRAWDZAJĄCEGO	52
7. OPINIA KOMINIARSKA.....	53

E. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rys.	Treść rysunku	Skala
Rys. 1	Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. 2	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO, cz1	skala -
Rys. 3	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO, cz.2	skala -
Rys. 4	RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO	skala 1:50
Rys. 5	WYTYCZNE BRANŻOWE	skala 1:50
Rys. 6	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY I KANALIZACJI SANITARNEJ WĘZŁA CIEPLNEGO	skala 1:50

A. Opis techniczny

1.0. Podstawa opracowania

- o Zlecenie Inwestora – Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy, ul. Śniadeckich 1,
- o „Audyt energetyczny budynku mieszkalno – usługowego przy ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy” wykonany przez ENEPROJEKT BIURO PROJEKTOWE Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. czerwiec 2017,
- o "Warunki przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej" dla budynku mieszkalnego przy ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy - nr EE/136/2016, z dnia 26.02.2016 oraz aktualizacja "Warunków" nr EE/ST/421b/1708/2017 z dnia 27.03.2017 r.
- o "Założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego" oraz "Wytyczne dla pomieszczeń węzłów cieplnych"- wydane przez KPEC w Bydgoszczy, 12.2016r.
- o Projekt instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, oprac. „ENEPROJEKT”- 07.2017r.
- o Wizja lokalna i inwentaryzacja przedprojektowa,
- o Obowiązujące normy i literatura techniczna, DTR urzędzeń.
- o Uzgodnienia międzybranżowe.

2.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt źródła ciepła dla budynku mieszkalnego z częścią usługową zlokalizowanego przy ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy.

Źródłem ciepła dla obiektu będą:

- 2-funkcyjny węzeł cieplny dla potrzeb części mieszkalnej budynku , o mocy 40,5kW i c.w.u. o mocy 38,0 kW,
- węzeł jednofunkcyjny , dla potrzeb c.o. , dla części użytkowej budynku o mocy 3,5 kW.

Zgodnie z "Warunkami przyłączenia" j.w. oba węzły zlokalizowane będą w jednym pomieszczeniu i zasilane z wspólnego przyłącza sieci ciepłej.

Przyłącze sieci ciepłej nie stanowi zakresu opracowania.

Projekt centralnej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz instalacji c.o. stanowią odrębne opracowanie.

3.0. Stan istniejący

Istniejący budynek jest budynkiem mieszkalnym z częścią usługową, 5-kondygnacyjnym, podpiwniczonym. Budynek jest wyposażony w instalację gazową, wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną, nie posiada centralnej instalacji ciepłej wody użytkowej ani instalacji centralnego ogrzewania.

Pomieszczenia części mieszkalnej oraz usługowej ogrzewane są za pomocą pieców kaflowych oraz grzejników olejowych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w indywidualnych pojemnościowych elektrycznych pogrzewaczach c.w.u. , są lokale mieszkalne nie posiadające instalacji c.w.u.

Projekt centralnej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz podłączenia projektowanej instalacji c.o. do węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie.

4.0. Charakterystyka eksploatacyjna węzłów cieplnych

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy, w pomieszczeniu obecnie przeznaczonym na piwnice lokatorskie.

Zgodnie z " Warunkami technicznymi" j.w. do węzła ciepłego należy doprowadzić przyłącze ciepłownicze, które będzie włączone do istniejącej sieci ciepłej preizolowanej 2 x DN65 w ul.Pięknej .

Projektuje się :

- dla części mieszkalnej węzeł ciepły kompaktowy wiszący w układzie równoległym, z jednostopniowym podgrzewem c.w.u.
- dla części użytkowej węzeł kompaktowy wiszący jednofunkcyjny , tylko dla c.o.
- moduł przyłączeniowy indywidualny dla każdego z węzłów.

TABELA PARAMETRÓW

1.Parametry miejskiej sieci ciepłej zgodnie z „Warunkami technicznymi podłączenia do sieci ciepłowniczej”, wynoszą:

L.p.	Parametry czynnika grzewczego	Zima	Lat
1.	Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej	130/60°C	70/35°C
2.	Parametry wody sieciowej do doboru wymienników w okresie letnim	-	70/35°C
4.	Ciśnienie dyspozycyjne	100kPa	100kPa
5.	Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej	1,6 MPa	

2.Parametry obliczeniowe instalacji c.o.:

L.p.	Parametry instalacji c.o. części mieszkalnej	
1.	Moc cieplna zamówiona	40,5 kW
2.	Obliczeniowa temperatura zasilania / powrotu instalacji	70/50°C
3.	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	10,9kPa
4.	Pojemność wodna instalacji	349,5 l

L.p.	Parametry instalacji c.o. części usługowej	
1.	Moc cieplna zamówiona	3,5 kW
2.	Obliczeniowa temperatura zasilania / powrotu instalacji	70/50°C
3.	Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	8,5 kPa
4.	Pojemność wodna instalacji	23,1 l

3.Parametry obliczeniowe instalacji c.w.u.:

L.p.	Parametry instalacji c.w.u.		
1.	Moc cieplna	$Q_{cwuSr} = 9,0 \text{ kW}$	$Q_{cwumax}=37,9\text{kW}$
2.	Obliczeniowa temperatura instalacji	5/55°C	
3.	Strata ciśnienia w obiegu c.w.u.	25kPa	

Proponuje się doprowadzenie przyłącze ciepłego 2 x Dn25 (rura preizolowana bez szwu 33,7X2,9/110) .

Projekt przyłącza nie stanowi zakresu opracowania

5.0. Projektowany układ technologiczny węzła ciepłego

W pomieszczeniu węzła ciepłego przewiduje się montaż dwóch kompaktowych wiszących węzłów ciepłych:

- węzeł ciepły 2-funkcyjny, produkcji firmy Danfoss(lub inny równoważny), dla części mieszkalnej budynku, o mocy maksymalnej dla c.o. 41 kW oraz 38 kW na cele c.w.u.

- węzeł cieplny 1-funkcyjny, produkcji firmy Danfoss (lub inny równoważny), dla części usługowej budynku, o mocy maksymalnej dla c.o. 3,5 kW.

Węzły montowane będą w wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się na poziomie piwnicy budynku. Zakres prac budowlanych niezbędnych dla dostosowania pomieszczenia do potrzeb i wymagań stawianych w normie PN-99/8864-46 „Węzły ciepłe. Wymagania i badania przy odbiorze” zawarto w p-cie A.8.0 opracowania.

WĘZEŁ KOMPAKTOWY WISZĄCY 2-FUNKCYJNY NA CO I CWU

W skład 2-funkcyjnego węzła ciepłego wchodzi poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, następujące moduły funkcjonalne:

- MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Moduł przyłączeniowy, montowany na progu węzła za głównymi zaworami odcinającymi węzła.

Moduł stanowi zespół urządzeń firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu, montowany na przewodzie powrotnym sieci ciepłej,
 - armatura odcinająca - nastawcza
- część filtracyjna
- część pomiarowo – rozliczeniowa:
 - dla strumienia wody sieciowej zasilającej moduł c.o. i c.w.u.,
 - układ dla pomiaru uzupełniania wody w instalacji c.o.

Regulator różnicy ciśnienia i przepływu spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

- MODUŁ REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

Moduł sterowniczo – pomiarowy, zlokalizowany w szafce sterowniczej zabudowanej na agregacie kompaktowym, złożony ze sterownika oraz kompletu czujników temperatury. Do sterowania pracą węzła ciepłego zastosowany został zespół urządzeń elektronicznych firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator pogodowy ECL Comfort 310 z kluczem do aplikacji ECL A266 – do pogodowej regulacji temperatury zasilania w układach centralnego ogrzewania i regulacją stałotemperaturową obiegu ciepłej wody użytkowej w układzie przepływowym, przy zachowaniu priorytetu podgrzewu c.w.u.
- zespół elektronicznych czujników temperatury wody instalacyjnej, temperatury zewnętrznej ESMT oraz termostaat bezpieczeństwa TR/STW, jako ogranicznik temperatury instalacyjnej.

Regulator spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

- MODUŁ C.O.

Moduł przygotowania c.o. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy:

- Wymiennik ciepła płytowy lutowany dla potrzeb c.o.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o. – 1 szt.
- Przeponowe naczynie wzbiorcze – 1 szt.
- Część regulacyjno - nastawcza : zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody instalacyjnej
- Zespół pompy obiegowej instalacji c.o.

- MODUŁ C.W.U.

Moduł przygotowania c.w.u. wchodzi w zakres 2-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy :

- Wymiennik ciepła płytowy lutowany 1 - stopniowy dla potrzeb przygotowania c.w.u.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.u. – 1 szt.

- Część regulacyjno - nastawcza : zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, zamontowany na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody zimnej
- Zespół pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- Zespół pomiarowo - rozliczeniowy zużycia ciepła na c.w.u.

WĘZŁ KOMPAKTOWY WISZĄCY 1-FUNKCYJNY NA CO

W skład 1-funkcyjnego węzła ciepłego wchodzi poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, następujące moduły funkcjonalne:

- MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Moduł przyłączeniowy, montowany na progu węzła za głównymi zaworami odcinającymi węzła.

Moduł stanowi zespół urządzeń firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu, montowany na przewodzie powrotnym sieci ciepłej,
 - armatura odcinająca - nastawcza
- część filtracyjna
- część pomiarowo – rozliczeniowa:
 - dla strumienia wody sieciowej zasilającej moduł c.o. i c.w.u.,
 - układ dla pomiaru uzupełniania wody w instalacji c.o.

Regulator różnicy ciśnienia i przepływu spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

- MODUŁ REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

Moduł sterowniczo – pomiarowy, zlokalizowany w szafce sterowniczej zabudowanej na agregacie kompaktowym, złożony ze sterownika oraz kompletu czujników temperatury. Do sterowania pracą węzła ciepłego zastosowany został zespół urządzeń elektronicznych firmy Danfoss, w którego skład wchodzi :

- regulator pogodowy ECL Comfort 310 z kluczem do aplikacji ECL A230 – do pogodowej regulacji temperatury zasilania w układach centralnego ogrzewania
- zespół elektronicznych czujników temperatury wody instalacyjnej, temperatury zewnętrznej ESMT oraz termostat bezpieczeństwa TR/STW, jako ogranicznik temperatury instalacyjnej.

Regulator spełnia funkcje wymagane w „Wytycznych projektowania”.

- MODUŁ C.O.

Moduł przygotowania c.o. wchodzi w zakres 1-funkcyjnego węzła kompaktowego .

W skład modułu wchodzi następujące elementy:

- Wymiennik ciepła płytowy lutowany dla potrzeb c.o.
- Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.o. – 1 szt.
- Przeponowe naczynie wzbiorcze – 1 szt.
- Część regulacyjno - nastawcza : zawór regulacyjny, z siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną, do sterowania pracą wymiennika ciepła, na powrocie wody sieciowej
- Zespół filtracyjny wody instalacyjnej
- Zespół pompy obiegowej instalacji c.o.

6.0. Urządzenia technologiczne

6.1. Wymienniki ciepła

Dla przedstawionych wielkości zapotrzebowania ciepła dobrano wymienniki ciepła płytowe, lutowane miedzią.

Główne dane techniczne:

- Min. temperatura -10 °C
- Max. temperatura +180 °C

- Max. ciśnienie robocze 25 bar
- Średnice króćców DN (gwintowane lub kołnierzowe)

Wymienniki posiadają fabryczną izolację termiczną:

Parametry techniczne izolacji

Ty p	PU (Poliuretan)	Blacha stalowa powlekana z izolacją poliestrową
Przewodność cieplna λ [W/mK]	0.027	0.042
Maksymalna temperatura, °C		
- Stała, °C	130	150
- Krótkotrwała (szczytowa), °C	160	180
Grubość ścianki, mm	20	30

UWAGA – projektowana instalacje wewnętrzną ciepłej wody wykonaną będzie z rur tworzywowych.

6.2. Pompy obiegowe

Obieg wody instalacyjnej zapewniają pompy obiegowe bezdławicowe z mokrym wirnikiem silnika i płynną regulacją, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem.

Silnik 1-fazowy.

Silnik nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia.

Czynnik tłoczony: Ciepła woda użytkowa

Zakres temperatury cieczy: 2 .. 110 °C

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C

Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar

Ciśnienie: PN 10

Układ sterowania powinien zapewnić krótkotrwałe, cykliczne uruchamianie pompy obiegowej c.o. w okresie przerwy grzewczej.

6.3. Urządzenia automatycznej regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury c.o. i c.w.u. w oparciu o urządzenia firmy Danfoss:

- elektroniczny regulator temperatury c.o. i c.w. typu ECL Comfort 310 z kluczem aplikacji A266, a w przypadku węzła 1-funkcyjnego A230.
- zawór regulacyjny c.o. typu VS2, z siłownikiem typu AMV13,
- zawór regulacyjny c.w.u. typu VM2, z siłownikiem typu AMV33,
- czujnik temperatury instalacji c.o. i c.w.u. ESMU 100,
- czujnik temperatury zewnętrznej ESMT
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o.) ST-1
- Stabilizację ciśnienia (oraz ograniczenie przepływu) po stronie sieciowej węzła osiąga się przez zastosowanie regulatora różnicy ciśnień i przepływu AVPQ4 (dostarczy i zamontuje KPEC)

6.4. Urządzenia filtrujące

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano po stronie sieciowej filtr siatkowy z wkładem magnetycznym.

Po stronie instalacyjnej c.o. zastosowano filtr siatkowy z wkładem magnetycznym.

Na doprowadzeniu zimnej wody i cyrkulacji do wymiennika c.w. zamontowane będą filtry siatkowe gwintowane, a na przewodzie zimnej wody, poza zakresem kompaktu zawór antyskażeniowy typu EA DN40.

6.5. Układ stabilizacji

Zabezpieczenie instalacji c.o. - Zabezpieczenie instalacji c.o. zaprojektowano w układzie zamkniętym, zgodnie z wymogami normy PN-B-20414:1999. Zabezpieczenie wymiennika ciepła stanowi zawór bezpieczeństwa DN25, typu SYR, produkcji HUSTY, w wykonaniu na 4,0 bar.

Rozszerzalność termiczną wody w instalacji c.o. przejmie jedno naczynie wzbiornicze przeponowe typu REFLEX NG/6.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. - Zabezpieczenie wymiennika i instalacji c.w.u. wykonano zgodnie z normą PN-76/B-02440 i stanowi go 1 zawór bezpieczeństwa DN20 typu SVW, produkcji MTR, wykonanie na 6 bar.

Stabilizacja ciśnienia i przepływu:

Zastosowano regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu produkcji Danfoss typu AVPQ do montażu na przewodzie powrotnym sieci ciepłej, spadek mierniczy 20 kPa, zakres nastawy regulatora :

- zakres nastaw ciśnienia: 0,2 do 1,0 bar
- zakres nastaw przepływu: 0,2 do 4,5 m³/h

6.6. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe

W węźle zainstalowane będą urządzenia pomiarowe:

- układ pomiarowo-rozliczeniowy energii ciepłej

Licznik ciepła wraz z modułem telemetrycznym montowany przez dostawcę ciepła.

- wodomierz wody uzupełniającej - do pomiaru ilości wody do uzupełniania zładu instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie wodomierza jednostrumieniowego JS90_NK Q3-2,5 m³/h

Do pomiaru temperatury:

- na wejściu do projektowanego kompaktowego węzła ciepłego projektuje się montaż termometrów bimetalicznych TDL150, produkcji Danfoss, posiadających zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie temperatur 0 ÷ 160 °C.
- instalacji c.o. i c.w.u. projektuje się termomanometry TDL150, produkcji Danfoss, posiadających zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie temperatur 0 ÷ 120 °C.

Do pomiaru ciśnienia:

- na wejściu do projektowanego kompaktowego węzła ciepłego projektuje się manometry tarczowe MDD80, o średnicy tarczy 80mm, z kurkiem manometrycznym fig.528, produkcji Danfoss, posiadające zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie pomiarowym dla rurociągów wysokoparametrowych 0 ÷ 16 bar.
- instalacji projektuje się manometr tarczowy Wika 111.10, o średnicy tarczy 80mm, z kurkiem manometrycznym fig.528, produkcji Danfoss, posiadające zatwierdzenie prezesa GUM, o zakresie pomiarowym dla rurociągów wysokoparametrowych 0 ÷ 10 bar.

6.7. Armatura

Armatura zainstalowana po stronie wysokoparametrowej węzła ciepłego musi spełniać warunki:

- temperatura Temp. max 135°C
- ciśnienie robocze $p_1=1,6$ MPa,

Na progu węzła zawory kulowe spawane ,pozostałe : zawory kulowe gwintowane.

Zawory po stronie instalacyjnej kulowe gwintowane lub z końcówkami do wspawania

- temperatura $t = 100$ °C,
- ciśnienie robocze $p_i = 0,6$ MPa

W celu odpowietrzenia węzła w najwyższych jego punktach zamontowane będą przewody odprowadzające powietrze wyposażone w zawory kulowe. W najniższych miejscach węzła - po stronie sieciowej i instalacyjnej - zostaną zamontowane przewody z zaworami kulowymi, które umożliwią odwodnienia urządzeń. Na instalacji c.o. należy zamontować zawór automatycznego odprowadzenia powietrza typu TACO.

7.0. Wytyczne montażowe

7.1. Wykonanie węzła kompaktowego

Węzeł dla potrzeb c.o. i c.w.u. wykonać jako węzeł kompaktowy wiszący.

Węzeł kompaktowy powinien mieć budowę modułową, umożliwiającą jego rozkręcenie i powtórne złożenie w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Wymiary poszczególnych modułów powinny umożliwiać wprowadzenie urządzeń do pomieszczenia przez otwory drzwiowe o szerokości 0,9 m. Długość poszczególnych modułów nie powinna przekraczać 1,0 m. Waga poszczególnych elementów nie powinna przekraczać 120 kg.

7.2. Montaż rurociągów

Instalację węzła cieplnego wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10216-2+A2:2009, o średnicach i grubości ścianek wg PN-EN 10220:2005, posiadające świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 oraz poświadczenie badania Ośrodka Badania Jakości Wytwarzania ZETOM Warszawa.

Na załamaniach trasy rurociągów stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia $R=1,5D$.

Wymagane jest zachowanie minimalnej wysokości przejść pod rurociągami – $H_{min} = 1,80m$.

Instalację węzła cieplnego, po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur stalowych instalacyjnych, średnic typu S, ze szwem, zgodnie z normą PN-74/H-74200. Instalację c.w.u., po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur ze stali nierdzewnej, poza kompaktem wykonać z rur tworzywowych z polipropylenu (z.w.u. PN16, c.w.u., cyrkulacja PN20/25 stabi).

Rurociągi należy podporać na wspornikach przy ścianie, lub wspornikach mocowanych do stropu.

Rozstaw podpór - Instalacje z rur stalowych

Uchwyty należy stosować w następujących odległościach:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ m	inaczej m
1	2	3	4
stal nierdzewna (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Najwyższe punkty należy wyposażyć w odpowietrzniki, a najniższe w zawory spustowe.

Odcinki poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku zaworów spustowych.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności.

Wszystkie urządzenia, armatura i przewody zainstalowane w obiegu pierwotnym i wtórnym należy poddać próbie ciśnieniowej wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”,

Ciśnienie próby:

- strona wysokoparametrowa - 16 bar;
- strona instalacyjna c.o. - 6 bar,
- strona instalacyjna z.w.u., c.w.u. - 10 bar.

Czas próby ciśnieniowej min. 45 minut.

Zawory bezpieczeństwa należy instalować po pomyślnym ukończeniu próby ciśnieniowej.

Wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po montażu instalacji rurociągi należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/H-97051, przemyć roztworem odtłuszczającym, spłukać

- woda instalacyjna zasilanie - biała
- woda instalacyjna powrót - biała.

Kierunki przepływu oznaczyć strzałkami o długości 50 - 300 mm, w zależności od średnicy rurociągu, w kolorze czarnym.

Dźwignie zaworów kulowych pomalować farbą w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

7.3. Wytyczne elektryczne

- Węzeł cieplny zasilić z tablicy administracyjnej budynku. Szafkę licznikową, przystosowaną do opłombowania, umieścić przy tablicy administracyjnej.

- W pomieszczeniu węzła wykonać rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym, zasilającą:

- szafkę sterowniczą węzła, z której będą zasilane wszystkie urządzenia kompaktowego węzła: napięcie 1~230V, przewidywana moc węzła ok. 2,0 kW,
- oświetlenie pomieszczenia węzła,
- min. 1 gniazdo wtykowe, napięcie 1~230V, umożliwiające podłączenie elektronarzędzi o mocy maksymalnej 2,0 kW.

Należy stosować rozdzielnice szafkowo-blaszane wyposażone w wyłącznik główny z zamykanymi drzwiczkami. Na drzwiach rozdzielnic umieścić tablicę ostrzegawczą. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic umieścić w sposób trwały schemat rozdzielnic.

Rozdzielnicę należy umieścić możliwie najbliżej drzwi wejściowych, z zachowaniem wymaganych odległości od urządzeń technologicznych.

Stosować oprawy oświetleniowe jarzeniowe, energooszczędne, hermetyczne. Jedną z opraw należy wyposażyć w inwertor w celu zabezpieczenia oświetlenia awaryjnego. Osprzęt instalacyjny tj. wyłączniki, puszki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, rozdzielnice w wykonaniu IP44. W celu zachowania szczelności rozdzielnic, odgałęźników gniazd należy stosować przewody okrągłe ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła ciepłego powinno wynosić minimum 200 luxów, a współczynnik równomierności minimum 0,7.

Wyłącznik oświetlenia zlokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła.

Instalacje prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytkach. Podejście do silników i innej aparatury mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych (zasilanie od góry).

Należy stosować połączenia wyrównawcze urządzeń i instalacji przyłączonych do uziemionej głównej szyny uziemiającej.

W obwodach oświetlenia i gniazd oraz w obwodach silników stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.

Dla urządzeń zamontowanych na stałe jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, dla urządzeń przenośnych (gniazda) –

wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy. Niedopuszczalne jest zabezpieczenie jednym wyłącznikiem różnicowo - prądowym całego obiektu.

Ochroną przeciwporażeniową objąć szafkę licznikową. Konieczne jest wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.

Podłączyć urządzenia automatyki w sposób umożliwiający samoczynne przejście pomp obiegowych w tryb czuwania (nie dotyczy cyrkulacji ciepłej wody).

8.0. Pomieszczenie węzła ciepłego

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny należy dostosować do wymagań stawianych w normie PN-99/8864-46 „Węzły ciepłe. Wymagania i badania przy odbiorze”.

W pomieszczeniu węzła zaprojektowano studzienkę schładzającą o wysokości 1,0m z kręgów betonowych Ø600mm przykrytą włazem lekkim w klasie obciążenia A15. W studzience schładzającej zaprojektowano pompę wyłącznikiem automatycznym do przełączania wody brudnej.

Wydajność pompy wynosi $Q=19 \text{ m}^3/\text{h}$ a wysokość podnoszenia $H=9\text{m}$, parametry te zapewniają

przetłoczenie ścieków ze studzienki do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej. Przed włączeniem przewodu tłocznego należy wykonać zasyfonowanie.

Na przewodzie tłocznym ponad posadzką zabudować zasuwę odcinającą oraz zawór zabezpieczający przed przepływem zwrotnym.

W pomieszczeniu węzła zaprojektowano odwodnienie liniowe żeliwne DN100 oraz zlew żeliwny, całość podłączona jest poprzez kanalizację podposadzkową do studzienki schładzającej.

W ramach prac adaptacyjnych należy wykonać:

- należy wyburzyć ściankę działkową między istniejącymi piwnicami lokatorskimi i wymurować ścianę wewnętrzną węzła cieplnego o EI60 zgodnie z rzutem węzła cieplnego (ściana grubości 12cm),
- obniżyć poziom posadzki do wymaganej wysokości pomieszczenia 2,2 m, t.j. o 35 cm.
- montaż nowych drzwi stalowych do węzła, o wymiarach 0,9 x 2,0 m, otwieranych na zewnątrz, z zamkiem typu B, o odporności ogniowej 30 min.,
- w celu osadzenia drzwi poszerzyć otwór drzwiowy do 90cm,
- wykonanie studni schładzającej z kręgów betonowych Dn600, h=1000mm, odprowadzenie ścieków przez pompę zatapialną. Przewód tłoczny pompy z rur PP25 wpiąć w istniejący pion kanalizacji sanitarnej. Studnię przykryć włazem żeliwnym szczelnym klasy A15.
- wykonanie podposadzkowej kanalizacji z rur żeliwnych Dn100, od odwodnień liniowych z rusztem żeliwnym oraz odprowadzenie ścieków ze zlewu do studni schładzającej rurą ŻelDn100,
- wykonanie grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej. Nawiew wykonać jako kanał blaszany 20x16cm wyprowadzony na zewnątrz na wysokość min.1,5m od poziomu terenu, a w pomieszczeniu węzła cieplnego sprowadzić 30 cm nad posadzkę. Wywiew kanałem spiro125 wg opinii kominiarskiej wpiąć do istniejącego kanału wentylacji grawitacyjnej wywiewnej. W kanale wywiewnym zainstalować wentylator kanałowy TD-160—100, produkcji Venture Industries sterowany czujnikiem wilgotności pomieszczenia.
- montaż zlewu z zaworem czerpalnym zimnej wody, do pomiaru wody zainstalować wodomierz do wody zimnej JS1,5 DN15, Powogaz.
- po wykonaniu robót remontowych wymagane jest wykonanie nieprzepuszczalnej dla wody posadzki ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego. Powierzchnię wykonać jako cementową lub wyłożyć terakotą.
- wykonanie instalacji elektrycznej dla projektowanego węzła,
- wymienić istniejące okno na nowe,
- skuć wszystkie tynki na ścianach. Ściany należy gładko wytynkować i do wysokości 1,50 m wymalować na jasny kolor powłoką malarską chroniącą przed przenikaniem wilgoci lub wyłożyć płytkami ceramicznymi nie pyłącymi, łatwo zmywalnymi. Powyżej 1,50 m ściany gładko wytynkować i wybiatковать.
- powierzchnię sufitu naprawić, wygipsować i wybiatковать.

Szczegółowy zakres prac budowlanych w zakresie standardów wykończenia pomieszczenia Wykonawca winien uzgodnić z Inwestorem.

9.0. Uwagi końcowe

1. W trakcie montażu posługiwać się schematem technologicznym węzła cieplnego.
2. Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.
3. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
4. W przejściach rurociągi należy prowadzić na wysokości min. 1,9 m licząc od spodu izolacji,
5. Przejścia przewodów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych,
6. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień,
7. Przewody mocować na zawiesiach systemowych,
8. Zawory bezpieczeństwa zamontować zgodnie z projektem na ciśnienie otwarcia:
instalacja c.w.u. - 6 bar, instalacja c.o. - 3 bar,
9. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie wschodniej budynku, na wysokości minimum 3,5 m ponad poziomem terenu,

10. Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem i KPEC Bydgoszcz,
11. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, cz. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi EDF Toruń SA.

1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126 , Nr 109/00 poz.1157 , Nr 120/00 poz. 1268 , Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085 , Nr 110/01 poz. 1190 , Nr 115/01 poz. 1229 , Nr129/01 poz. 1439)

2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)

3) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)

4) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)

5) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi , skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

PN-EN 288-1:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem .

PN-EN 288-2:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Instrukcja technologiczna spawania łukowego .

PN-EN 288-3:1999 - Wymagania i badania dla procedur spawalniczych . Badania technologii spawania łukowego stali .

PN-EN 970:1999 - Spawalnictwo . Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne .

PN ISO 4200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcówkach . Wymiary i masy na jednostkę długości .

PN ISO 6761:1996 - Rury stalowe . Przygotowanie końcówek rur i kształtek do spawania .

PN-87/M-69772 - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów .

PN-85/M-69775 - Spawalnictwo . Wadliwość złączy spawanych . Oznaczenie wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych .

PN-89/M-69777 - Spawalnictwo . Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych .

PN-92M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania

PN-M-34031/A1:1996 i badania .

PN-91/B-02416 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego , przyłączonych do sieci ciepłych . Wymagania .

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej . Wymagania .

BN-64/0330-1 - Ciśnienie nominalne , robocze i próbne w sieciach ciepłych oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe .

PN-B-02421/2000 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania

PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .

PN-99/8864-46 - Węzły ciepłownicze , klasyfikacja , wymagania przy odbiorze . Terminologia przyjęta w niniejszym projekcie zgodna z normą

PN-90/B-01421 oraz PN-90/B01430 – Ogrzewnictwo . Instalacje centralnego ogrzewania . Terminologia .

Roboty należy prowadzić zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.** w sprawie

ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z **Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93) .

Roboty montażowe – prowadzić wg wymagań normy **PN- M- 34031:1992 i PN-M-34031/A1**

10.0. Informacja BIOZ

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń oraz modułów (segmentów) węzła cieplnego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie ciepłochronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- zamurowanie przebiegów i uzupełnienie tynku,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia .

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Środki bezpieczeństwa.

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki.

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz.U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

Uwagi końcowe.

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - "planu bioz" wg Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126.

B. Obliczenia węzła ciepłego części mieszkalnej

1.0. Dane wyjściowe do obliczeń węzła

1. Temperatura sieci LATO	zasilanie	T_{zl}	70°C
	powrót	T_{PL}	35°C
2. Temperatura sieci ZIMA	zasilanie	T_{zz}	130°C
	powrót	T_{Pz}	60°C
3. Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej		P_{max}	1,6 MPa
4. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{zco}	70°C
	powrót	T_{pco}	50°C
5. Parametry temperaturowe instalacji c.w.u.	zasilanie	T_{cwu}	55°C
	powrót	T_x	5 °C
6. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{co}	40,5kW
7. Zapotrzebowanie ciepła c.w.u.	maksymalne	Q_{cwumax}	38,0kW
	średnie	$Q_{cwuśr}$	9,0 kW
8. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	dp_{co}	10,9kPa
	c.w.u.	dp_{cwu}	25,0kPa
9. Dopuszczalne ciśnienie instalacji	centralne ogrzewanie	P_{maxco}	0,4MPa
	c.w.u.	P_{maxw}	0,6MPa
10. Ciśnienie statyczne centralne ogrzewanie		P_{st}	0,15MPa

2.0. Przepływy obliczeniowe

Okres grzewczy- parametry wg tabeli regulacyjnej

Przepływ obliczeniowy wody sieciowej dla węzła ciepłego z jednostopniowym podgrzewem ciepłej wody w sezonie grzewczym wynosi:

$$m_1 = \frac{Q_{co}}{c_w \cdot (130 - T_{pl})} + \frac{Q_{cwu r}}{c_w \cdot (70 - 35)} \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

m_1 – przepływ w sezonie grzewczym, [kg/s]

c_w – ciepło właściwe wody, [kJ/kg·K] $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

T_{pl} – temperatura powrotu z wymiennika c.o., [°C]

Q_{co} – zapotrzebowanie ciepła dla centralnego ogrzewania, [kW] $Q_{co} = 40,5 \text{ kW}$

$Q_{cwuśr}$ – zapotrzebowanie ciepła dla ciepłej wody średnie, [kW] $Q_{cwuśr} = 9 \text{ kW}$

$$m_1 = \frac{41}{4,19 \cdot (130 - 60)} + \frac{9}{4,19 \cdot (70 - 35)} = 0,138 + 0,061 = 0,206 \text{ kg/s}$$

Objętościowy strumień wody sieciowej:

$V_{sz1} \quad 0,74 \text{ m}^3/\text{h}$

Okres letni

Przepływ obliczeniowy wody sieciowej dla węzła cieplnego z jednostopniowym podgrzewem ciepłej wody w sezonie letnim wynosi:

$$m_2 = \frac{Q_{cw \max}}{c_w \cdot 35} \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

m_1 – przepływ w sezonie letnim, [kg/s]

c_w – ciepło właściwe wody, [kJ/kg·K] $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

$Q_{cw \max}$ – zapotrzebowanie ciepła dla ciepłej wody maksymalnej, [kW]
 $Q_{cw \max} = 38,0 \text{ kW}$

$$m_2 = \frac{38,0}{4,19 \cdot 35} = 0,259 \text{ kg/s}$$

Objęściowy strumień wody sieciowej:

G_{scw} 0,93 m³/h

TABELA PRZEPŁYWÓW

Węzeł c.o. i c.w.u I ^o		Temperatury		Przepływ wody sieciowej		Przepływ wody instalacyjnej	
		Okres grzewczy [°C]	Łało [°C]	[m ³ /h]		[m ³ /h]	
sieć	zasilanie	130	70	zima	0,74	-	-
	powrót	60	35	łato	0,93	-	-
Instalacja c.o.	zasilanie	70	-	Wymiennik c.o.	0,54	Wymiennik c.o.	1,81
	powrót	50	-				
Instalacja c.w.u.	Zasilanie	55	55	Wymiennik c.w.u.	0,93	Inst. c.w.u.	0,66
	powrót	5	5			cyrkulacja	0,20

3.0. Dobór średnic

DOBÓR ŚREDNIC

Średnica przyłącza (przepływ łączny dla całego węzła):			
Przepływ 0,93m ³ /h	Przyjęto Dn rury	25 (33,7X2,9)	mm
	Prędkość przepływu v =	0,44	m/s
Średnica przyłącza (przepływ dla węzła części mieszkalnej):			
Przepływ 0,74m ³ /h	Przyjęto Dn rury	25 (33,7x2,9)	mm
	Prędkość przepływu v =	0,41	m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa):			
Przepływ 0,54m ³ /h	Przyjęto Dn rury	20	mm
	Prędkość przepływu v=	0,47	m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa):			
Przepływ 0,93m ³ /h	Przyjęto Dn rury	20	mm
	Prędkość przepływu v =	0,71	m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna):			
Przepływ 1,81m ³ /h	Przyjęto Dn rury	32	mm
	Prędkość przepływu v =	0,51	m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna):			
Przepływ 0,66m ³ /h	Przyjęto Dn rury	20	mm
	Prędkość przepływu v =	0,57	m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji:			
Przepływ 0,20m³/h	Przyjęto Dn rury	15	mm
	Prędkość przepływu $v =$	0,30	m/s

4.0. Węzeł c.w.u.

4.1. Wymiennik c.w.u.

Obliczeniowa moc wymiennika

38 kW

Do doboru wymiennika

T_{zi} / T_{PL}

70/35°C

T_{cwu} / T_z

55/5°C

Dla powyższych danych dobrano:

Typ wymiennika _ płytowy, lutowany

XB37M-1-16 G1

Danfoss.

Kartę doboru wymiennika zamieszczono w załącznikach.

Opory wymiennika :

- lato

Przepływ - strona sieciowa

0,93 m³/h

Przepływ- strona instalacyjna

0,66 m³/h

Strona sieciowa

$dp_{wcwu\ s}$

6 kPa

Strona instalacyjna

dp_{wcwui}

4 kPa

4.2. Pompa c.w.u.

Przepływ wody cyrkulacyjnej

G_{cyr}

0,20 m³/h

Urządzenia oczyszczające wodę instalacyjną

Filtr siatkowy typu

FS-15 Kvf

7 m³/h

dp_f

0,1 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

Opory instalacji c.w.u.

dp_{cwu}

25,00 kPa

Opór wymiennika c.w.- strona instalacyjna

dp_{wcwui}

4,00 kPa

Opory na filtrze

dp_f

1,00 kPa

Opory miejscowe

dp_{wicw}

1,00 kPa

31,00 kPa

Dobrano pompę:

(z płynną regulacją obrotów)

UPS 25-40 N

Grundfos

4.3. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Podstawa doboru zaworu bezpieczeństwa

PN-76/B-02440

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

P_{smax}

1,6 MPa

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej

P_{maxcwu}

0,60 MPa

Powierzchnia przekroju XB37M

A

4 mm²

Masowa przepustowość zaworu: $M = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot A \cdot [(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1]^{1/2}$

1 272 kg/h

gdzie:

α_{c1} – współczynnik wypływu wody grzejnej; $\alpha_{c1} = 1,0$

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień dla $p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$

b = 1

$p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$

b = 2

p_3 – ciśnienie czynnika grzejnego [bar]; $p_2 = 16 \text{ bar}$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u. [bar]; $p_1 = 6 \text{ bar}$

γ_1 – ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³];

γ_1

980,59 kg/m³

Współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha = 0,31$	α_c	0,22
Średnica wewnętrzna zaworu		d_o	14 mm
współczynnik wypływu wody grzejnej		α_{c1}	1
ciśnienie na wylocie		p_2	0 bar

$$\text{Średnica króćca dopływowego } d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_{\max \text{ cwt}} - p_2) \cdot \gamma_1}}} \quad 7,6 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ	SVW , MTR DN20 , ilość 1 szt.	WATTS
średnica wewnętrzna	d_o	14 mm
ciśnienie otwarcia	p_1	6 bar

Obliczenia dla przepływu dwufazowego – mieszanina wody i pary:

Podstawa doboru

UDT

Obliczenie maksymalnego przepływu w przypadku uszkodzenia wymiennika:

$$\dot{m} \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]} \quad 66,48 \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – wydajność wymiennika ciepła w warunkach obliczeniowych [kW]; N = 38 kW

r – ciepło parowania dla ciśnienia 0,6 MPa [kJ/kg]; r = 2057,8 kJ/kg

Obliczenia przepływu przez 1 szt. zaworu bezpieczeństwa MTR typ SVW DN 20 6,0 bar.

$$\dot{m} = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (1,1 \cdot p_{\max \text{ cwt}} + 0,1) \text{ [kg/h]} \quad 611,72 \text{ kg/h.}$$

gdzie:

k_1 – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą, $k_1 = 0,523$

k_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $k_2 = 1,0$

α – współczynnik wypływu dla pary wg. danych katalogowych; $\alpha = 0,46$

p_1 – ciśnienie dopływu, $p_1 = 1,1 \cdot p_2 = 0,66 \text{ MPa}$

A = 153,9 mm² dla MTR typ SVW DN20, 6,0 bar, $d_o = 14 \text{ mm}$

Dobrano dla przepływu dwufazowego zawór spełnia warunek:

$$611,72 > 66,48$$

5.0. Węzeł c.o.

5.1. Wymiennik c.o.

Obliczeniowa moc wymiennika

41,0 kW

Do doboru wymiennika

T_{zz}/T_{pz}

130/60°C

zasilanie

T_{zco}/T_{pco}

70/50°C

Dla powyższych danych dobrano:

Typ wymiennika _ płytowy, lutowany

XB37L-1-10 G1G1,

Danfoss.

Kartę doboru wymiennika zamieszczono w załącznikach.

Opory wymiennika :

Przepływ - strona sieciowa

0,54 m³/h

Przepływ- strona instalacyjna

1,81 m³/h

Strona sieciowa	dp_{wcos}	3,0 kPa
Strona instalacyjna	dp_{wcoi}	9,14 kPa

5.2. Pompa c.o.

Przepływ wody obiegowej	G_{ico}	1,81 m ³ /h
Urządzenia oczyszczające wodę instalacyjną filtr DN25 Kvf 12,5 m ³ /h	dp_f	2,20 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

Opory instalacji c.o.	dp_{co}	10,9 kPa
Opór wymiennika c.o.- strona instalacyjna	dp_{wcoi}	9,14 kPa
Opory na filtrze	dp_f	2,20 kPa
Opory miejscowe	dp_{wico}	8,00 kPa
		30,24 kPa

Dobrano pompę:

(z płynną regulacją obrotów)

MAGNA3 32-120 F	Grundfos
------------------------	-----------------

5.3. Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.

Podstawa doboru zaworu bezpieczeństwa

PN-B-02414:1999 i zaleceniami UDT (WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E)

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P_{smax}	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P_1	0,30 MPa
Powierzchnia przekroju XB37L-1-10	A	9 mm ²
Masowa przepustowość zaworu: $M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_{smax} - p_1) \cdot \rho]^{1/2}$		0,82 kg/s

gdzie:

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień dla $p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$ $b = 1$
 $p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$ $b = 2$

p_{smax} – ciśnienie czynnika grzejnego [bar]; $p_{smax} = 16 \text{ bar}$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. [bar]; $p_1 = 4 \text{ bar}$

γ_1 – ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³]; $\gamma_1 = 943,4 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha = 0,30$	$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha$	0,27
Średnica wewnętrzna zaworu		d_0	20 mm
współczynnik wypływu wody grzejnej		α_{c1}	1
ciśnienie na wylocie		p_2	0 bar

Średnica króćca dopływowego	$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$	12,00 mm
-----------------------------	--	----------

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ **SYR1915, DN25 , ilość 1 szt.** **HUSTY**

średnica wewnętrzna	d_o	20 mm
ciśnienie otwarcia	p_1	4 bar

Obliczenia dla przepływu dwufazowego – mieszanina wody i pary:

Podstawa doboru

UDT

Obliczenie maksymalnego przepływu w przypadku uszkodzenia wymiennika:

$$\dot{m} \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]} \quad 55,21 \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – wydajność wymiennika ciepła w warunkach obliczeniowych [kW]; N = 42,0 kW
r – ciepło parowania dla ciśnienia 0,4 MPa [kJ/kg]; r = 2738,5 kJ/kg

Obliczenia przepływu przez 1 szt. zaworu bezpieczeństwa HUSTY typ SYR1915 DN 25 4,0 bar.

$$\dot{m} = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \quad [\text{kg/h}] \quad 488,3 \text{ kg/h}$$

gdzie:

k_1 – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą, $k_1 = 0,533$

k_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $k_2 = 1,0$

α – współczynnik wypływu dla pary wg. danych katalogowych; $\alpha = 0,54$

p_1 – ciśnienie dopływu, $p_1 = 1,1 \cdot p_z = 0,44 \text{ MPa}$

$A = 314,2 \text{ mm}^2$ dla HUSTY typ SYR1915 DN25, 4,0 bar, $d_o = 20 \text{ mm}$

Dobrano dla przepływu dwufazowego zawór spełnia warunek:

$$488,3 > 55,2$$

5.4. Naczynie zbiorcze

Podstawa doboru

PN-B-02414:1999:

Parametry instalacji c.o.

zapotrzebowanie ciepła	Q _{co}	41,0 kW
pojemność instalacji	V _{co}	0,35 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{maxco}	4,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej	na zasilaniu T _z	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej	na powrocie T _p	50,0 °C
ciśnienie statyczne budynku	P _{stat.}	1,3 bar

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

p 1,5 bar

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p_{max} 4,0 bar

Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ	999,7 kg/m ³
temperatura początkowa	T _l	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm ³ /kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_l \cdot \Delta v \quad \mathbf{V_u} \quad 7,84 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \quad \mathbf{V_n} \quad 15,68 \text{ dm}^3$$

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3\text{]} \quad \mathbf{V_{uR}} \quad 19,18 \text{ dm}^3$$

- przyjęte procentowe ubytki wody instalacyjnej E = 1,0%

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji i całkowitej pojemności naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:
ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_R = \left[\frac{\frac{p_{\max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)}{V_u}} \right] - 1 \text{ [bar]}$$

p_R 1,75 bar

całkowita pojemność naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy na ubytki eksploatacyjne:

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \text{ [dm}^3\text{]} \quad V_{nR} \quad 42,6 \text{ l}$$

Dobrano naczynie typu:

	NG50 /6	1 szt.	Reflex
Rura wzbiorcza	d		6,50 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm): d_{min}			20,0 mm

6.0. Węzeł przyłączeniowy

6.1. Licznik ciepła

Licznik główny - dobór i dostawa ciepłomierza głównego po stronie KPEC Bydgoszcz.

Do pomiaru ilości ciepła przewiduje się montaż ciepłomierza z przetwornikiem przepływu. Montaż ciepłomierza na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za głównymi zaworami odcinającymi. Pozostawia się miejsce do zabudowy ciepłomierza o długości 500mm - miejsce montażu zaznaczono na schemacie oraz rzucie węzła.

Wstępny dobór ciepłomierza:

Przepływ wody sieciowej zima:

V_{sz1} 0,74 m³/h

Przepływ wody sieciowej lato:

V_{sl} 0,93 m³/h

Zakres pomiarowy

q_{\min} 0,002m³/h
 q_{\max} 2,5 m³/h

obliczeniowy spadek ciśnienia dla $kv=3,46 \text{ m}^3/\text{h}$:

- dla $V_{sz1} 0,74 \text{ m}^3/\text{h}$

dp_{IIZ1} 4,57 kPa

obliczeniowy spadek ciśnienia lato

dp_{III} 7,22 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow54 0,6 m³/h DN15 (G3/4) L=110mm Kamstrup
Z przelicznikiem typu:	Multical 602

Licznik ciepła do pomiaru energii cieplnej obiegu c.w.u.

Przepływ wody sieciowej lato

V_{sl} 0,93 m³/h

Zakres pomiarowy

q_{\min} 0,002m³/h
 q_{\max} 2,5 m³/h

obliczeniowy spadek ciśnienia dla $kv=3,46 \text{ m}^3/\text{h}$:

obliczeniowy spadek ciśnienia lato

dp_{III} 7,22 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow54 0,6 m³/h DN15 (G3/4) L=110mm Kamstrup
Z przelicznikiem typu:	Multical 602

6.2. Wodomierz wody uzupełniającej

Pojemność zładu c.o.

V_{co} 0,32 m³

Czas napełniania

3 h

Przepływ wodomierza

G_w 0,11 m³/h

Wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów typ JS90Q3-2,5 POWOGAZ

6.3. Opory modułu przyłączeniowego

Opór węzła przyłączeniowego - zima

- dla przepływu:	V_{sz1}	0,74 m ³ /h
Opór na urządzeniach czyszczących:		
Filtr typu FVF(300) DN20 kvs = 11 m ³ /h	dp_{sf}	0,45kPa
Opór na przepływomierzu licznika głównego		4,57kPa
Opory miejscowe		<u>2,00kPa</u>
opór węzła przyłączeniowego zima	dP_{przylz}	7,02kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

- dla przepływu:	V_{sz2}	0,93 m ³ /h
Opór na urządzeniach czyszczących:		
Filtr typu FVF(300) DN20 kvs = 11 m ³ /h	dp_{sf}	0,71kPa
Opór na przepływomierzu licznika głównego		7,22kPa
Opory miejscowe		<u>3,00kPa</u>
opór węzła przyłączeniowego lato	dP_{przyl}	10,93kPa

6.5. Zawory regulacyjne

Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ wody sieciowej przez zawór:
- wg tabeli regulacyjnej

Kvs zaworu regulacyjnego	G_{sR1}	0,54 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	$dp_{100\%}$	1,6m³/h
		11,39kPa

Dobór zaworu typu:

Kvs zaworu
Średnica nominalna

VS2 DN15	Danfoss
1,6m³/h	
DN15	

Siłownik elektryczny typu

AMV13	Danfoss
--------------	----------------

Zawór regulacyjny c.w.

Przepływ wody sieciowej przez zawór

Kvs zaworu regulacyjnego	G_{scw}	0,93m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	$dp_{100\%}$	1,6m³/h
		33,78kPa

Dobór zaworu typu:

Kvs zaworu
Średnica nominalna

VM2	Danfoss
1,6m³/h	
DN15	

Siłownik elektryczny typu

AMV33	Danfoss
--------------	----------------

6.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu

Przepływ wody sieciowej przez zawór:

zima :		
- wg tabeli regulacyjnej	V_{sz1}	0,74 m ³ /h
lato :	V_{sl}	0,93 m ³ /h

Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego	zima/lato	100/100 kPa
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	2,5 m³/h
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego		

Zima:		
- dla V_{sz1}	$H_{100\%}$	8,8kPa
Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego	zima/lato	100/100 kPa
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	2,5 m³/h
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego		
Lato	$H_{100\%l}$	13,84kPa
Dobrano regulator typu	AVPQ	DN15(G3/4)
Kvs zaworu		2,5m³/h
Średnica nominalna		15 mm
Spadek ciśnienia na dławiku		20 kPa
Zakres nastawy przepływu		0,2 - 1,0
Współczynnik z		0,60
Prędkość przepływu na wylocie zaworu		1,16m/s

Dobór nastaw regulatora ciśnienia i przepływu

STRATY CIŚNIENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	SEZON GRZEWczy	LATO
	c.o.	c.w.u.
	[kPa]	[kPa]
Obliczenia i sprawdzenie	130/60	70/35
Wymiennik ciepła	3,0	6,0
Opory miejscowe i liniowe	1,00	1,00
Zawór regulacyjny całkowicie otwarty	11,39	33,78
Licznik ciepła	-	7,22
Opór gałęzi	15,39	48,00
Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	16,0	48,0
Węzeł przyłączeniowy	-	-
Opór regulatora dP/V + Pmier	28,8	33,8
Obieg węzła (filtr)	0,45	0,71
Licznik ciepła	4,57	7,22
Opory miejscowe i liniowe	2,0	3,00
Ciśnienie dyspozycyjne węzła	51,82	92,73

Zakres nastaw ciśnienia na regulatorze: 0,2...1,0 bar zima: 16 kPa lato: 48 kPa
Zakres nastaw przepływu na regulatorze: zima : 0,74 m³/h lato: 0,93 m³/h

Sprawdzenie zaworu dP/V ze względu na:

- stopień otwarcia zaworu regulacji

		Vsz1	Lato
Spadek ciśnienia na zaworze	kPa	28,8	33,78
Przepływ przez zawór	m³/h	0,74	0,93
kv obliczeniowy	m³/h	1,38	1,60
Kvs dobrany	m³/h	2,5	2,5
Stopień otwarcia zaworu		0,55	0,64

6.7. Parametry pracy węzła

TABELA PARAMETRÓW

WĘZŁ C.O. I C.W.U I ^o	ZIMA	LATO
Parametry sieci: - temperatury tabeli regulacyjnej: - ciśnienie dyspozycyjne węzła: - przepływ	130/60°C 52,0 kPa 0,74 m ³ /h	70/35°C 93,0 kPa 0,93 m ³ /h
Parametry c.o.: - moc zamówiona - temperatury - nastawa termostatu c.o. - ciśnienie dyspozycyjne - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym - nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa - pompa obiegowa: tryb pracy	41,0 kW 70/50°C 70°C 10,9 kPa 1,8 bar 4,0 bar p-v/auto	
Parametry c.w.u. - bilans c.w.u.: - Q cwu max - Qcwu śr - temperatury - straty ciśnienia w instalacji - nastawa termostatu c.w.u. - nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa - pompa cyrkulacyjna: tryb pracy	38,0 kW 9,0kW 55°C 25 kPa 60°C 6,0 bar p-v/auto	38,0 kW 9,0kW 55°C 25 kPa 60°C 6,0 bar p-v/auto
Nastawa regulatora dP-V - regulowana różnica ciśnienia - przepływ	16 kPa 0,74 m ³ /h	48 kPa 0,93 m ³ /h

7.0. Wykaz urządzeń węzła

Zestawienie urządzeń węzła kompaktowego, schemat węzła wg rysunku nr 2:

Ozn. rys.	Pozycja	Typ	Opis	Ilość
1	1	Wymiennik ciepła co	XB37L-1-16, Danfoss	1
2	2	Wymiennik ciepła cwu	XB37M-1-16, Danfoss	1
	INSU	Izolacja węzła	.	1
Moduł przyłączeniowy				
Układ regulacyjno-pomiarowy				
3	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany	2
4	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany	2
5	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła		2
6	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu DOSTAWA I MONTAŻ KPEC BYDGOSZCZ	Danfoss typu AVPQ, średnica DN25 G3/4, $k_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, Gwint zewnętrzny, PN25	1
7	FQQ FQQ1	Licznik ciepła DOSTAWA I MONTAŻ KPEC BYDGOSZCZ	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp0,6m ³ /h, 110mm, G3/4", PN16, Gwint zewnętrzny, Zasilanie	2
	FQQ FQQ1	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010	2
8	F1	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN25, Magnetyczny, Kołnierz	1
9	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny	3
10	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C	2
11	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2" Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25 RURKA SYF. 1/2"x 1/2" CZARNA	3
12	ZO	Komponent specjalny	Zbiornik odpowietrzający V=4,3 dm ³ wyk. warsztatowe wg PN-91/B-02420 DANFOSS	2
Układ stabilizujący -uzupełniający				
13	G6	Zawór odcinający	Zawór gwintowany BVR-DZR, DN15, PN25	1
14	G7	Zawór spustowy	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węzła, DN15, PN10	2
15	RE	Reduktor ciśnienia	Regulator ciśnienia typ D06FH DN15 zak.1,5-12 bar t-70C PN25, HONEYWELL. NASTAWA 3,0 bar	1
16	FQ1	Wodomierz	JS90-NK Q3=2,5 m ³ /h 10imp/h, POWOGAZ	1
17	NW	Naczynie wzbiórcze	Naczynie wzbiórcze przeponowe NG50/6 bar, REFLEX	1
18	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 3/4"	1
19	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2" Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25	5

20	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny	1
Wysoki parametr				
21	S3	Zawór odcinający	602 DN20/1" PN25, WESA	1
22	S4	Zawór odcinający	602 DN20/1" PN25, WESA	1
23	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 13, 230V	1
24	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VS 2, kvs 1,6, DN15	1
25	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 1,6 , DN15	1
26	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V	1
WYM.CO niskie parametry				
27	F2	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN25 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
28	Z1	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN25 PN25, Danfoss	2
29	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-60, 1*230V	1
30	TM2	Termomanometr	KFM, WP 80/R kl.2.5, 0-1,0MPa / 0-120°C	2
31	Tco	Czujnik przylgowy	Danfoss, ESM-11	1
32	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR DN25/4,0 bar , HUSTY	1
32a	Trco	Termostat	Termostat TR/STW ST-1 (30-120C) G1/2", Danfoss	1
WYM.CWU niskie parametry				
33	F3	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN20 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
34	F4	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN15 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
35	Z2	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN25 PN25, Danfoss	5
36	Z2a	Zawór odcinający	Zawór odcinający z wbudowanym zaworem zwrotnym DN20 323050 BALLSTOP , CALEFFI	1
37	Z3	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN15 PN25, Danfoss	3
38	Z3a	Zawór odcinający	Zawór odcinający z wbudowanym zaworem zwrotnym DN15 323050 BALLSTOP , CALEFFI	1
39	PC	Pompa cyrkulacyjna	Grundfos, UPS 25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10	1
40	TM2	Termomanometr	KFM, WP 80/R kl.2.5, 0-1,0MPa / 0-120°C	2
41	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st	1
42	Trcw	Termostat	Termostat TR/STW ST-1 (30-120C) G1/2", Danfoss	1
43	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	SVW DN20/6,0 bar , MTR	1
44	WZ	Wodomierz	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej typ JS2,5 Dn15, POWOGAZ	1
45	R	Reduktor	Reduktor ciśnienia wody typ 315 DN20, SYR	1
Układ regulacji elektronicznej				
-	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik	1
46	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V	1
-	R	Klucz aplikacji ECL	A266	1
47	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT	1

Zestawienie urządzeń dodatkowych:

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia		Typ	Producent	Ilość
48	ZA	Zawór antyskażeniowy	EA251 DN32	Socla	1
49	O	Odpowietrznik automatyczny	DN15		1
50	SCWA	Stabilizator c.w.	Stabilizator ciepłej wody SCWA2 V-300, PN10 /85C	Instalmet	1
-	Rurociągi c.w.u. np. z rur typu Inox		DN25		6 m
			DN15		4 m
-	Rury instalacyjne c.o. wg PN-74/H-74200, ze stali typu S, łączone przez spawanie		DN32		3 m
			DN25		2 m
-	Rury instalacyjne wg PN-EN 10216-2:2004, ze stali P235GH., łączone przez spawanie		DN15		10 m
			DN25		12 m
-	Kanał blaszany		20x16cm		4,5 m
-	Rura stalowa spiro 125		Ø125		1,0 m
-	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa		Dn100	Koneckie Zakłady Odlewnicze SA	6,0 m
-	Wentylator kanałowy sterowany czujnikiem wilgotności		Wentylator kanałowy typu TD-160-100, 1x230V, 40W, I=0,18-0,26A,	Venture Industries	1
-	Studnia schładzająca		Kręgi betonowe Dn600 – 1 szt. Zwężka kanalizacyjna z włazem typu lekkiego A15		1 szt.
-	Pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej, gorącej		Pompa typu U573 HES - z wyłącznikiem automatycznym	JUNG PUMPEN	1
-	Odwodnienie liniowe		Odwodnienie liniowe rusztem żeliwnym L=1,0m V100 z odpływem bocznym Dn100	ACO	2
-	Zlew				1
-	Zawór ze złączką do węża				1
-	Wodomierz		Wodomierz do pomiaru wody zimnej JS1,5 Dn15	POWOGAZ	1

Rurociągi kompaktowego węzła ciepłego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne ze szwem

rury Inox

UWAGA:

Wszystkie urządzenia stosowane w węźle cieplnym winny spełniać wymagania eksploatacyjne KPEC Bydgoszcz:

- urządzenia i elementy po stronie wysokich parametrów:

- temperatura obliczeniowa

$t_o = 130^{\circ}\text{C}$

- ciśnienie obliczeniowe

$p_o = 1,6 \text{ MPa}$

- urządzenia i elementy stosowane w instalacji centralnego ogrzewania:

- temperatura obliczeniowa

$t_o = 100^{\circ}\text{C}$

- ciśnienie obliczeniowe

$p_o = 1,0 \text{ MPa}$

C. Obliczenia węzła ciepłego części usługowej

Projektuje się węzeł cieplny kompaktowy wiszący jednofunkcyjny typ DSA WALL 1-F-1, będący źródłem ciepła dla części usługowej budynku. Do węzła należy doprowadzić projektowaną instalację c.o. Praca węzła tylko w okresie grzewczym.

1.0. Dane wyjściowe do obliczeń węzła

1. Temperatura sieci ZIMA	zasilanie	T_{zz}	130°C
	powrót	T_{pz}	60°C
3. Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej		P_{max}	1,6 MPa
4. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{zco}	70°C
	powrót	T_{pco}	50°C
5. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{co}	3,5 kW
6. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	dp_{co}	8,5 kPa
7. Dopuszczalne ciśnienie instalacji	centralne ogrzewanie	P_{maxco}	0,3 MPa
8. Ciśnienie statyczne centralne ogrzewanie		P_{st}	0,06 MPa

2.0. Przepływy obliczeniowe

Okres grzewczy- parametry wg tabeli regulacyjnej

Przepływ obliczeniowy wody sieciowej dla węzła ciepłego jednofunkcyjnego wynosi:

$$m_1 = \frac{Q_{co}}{c_w \cdot (130 - T_{pl})} \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

m_1 – przepływ w sezonie grzewczym, [kg/s]

c_w – ciepło właściwe wody, [kJ/kg·K] $c_w = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

T_{pl} – temperatura powrotu z wymiennika c.o., [°C]

Q_{co} – zapotrzebowanie ciepła dla centralnego ogrzewania, [kW] $Q_{co} = 3,5 \text{ kW}$

$$m_1 = \frac{3,5}{4,19 \cdot (130 - 60)} = 0,012 \text{ kg/s}$$

Objętościowy strumień wody sieciowej:

$V_{sz1} \quad 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$

TABELA PRZEPŁYWÓW

Węzeł c.o. i c.w.u I ^o		Temperatury		Przepływ wody sieciowej		Przepływ wody instalacyjnej	
		Okres grzewczy [°C]	Łało	[m ³ /h]		[m ³ /h]	
sieć	zasilanie	130		zima	0,04	-	-
	powrót	60		łało	0,0	-	-
Instalacja c.o.	zasilanie	70		Wymiennik c.o.	0,04	Wymiennik c.o.	0,15
	powrót	50					

3.0. Dobór średnic

DOBÓR ŚREDNIC

Średnica przyłącza (przepływ dla węzła części usługowej):			
Przepływ 0,04m³/h	Przyjęto Dn rury	15	mm
	Prędkość przepływu $v =$	0,06	m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna):			
Przepływ 0,15m³/h	Przyjęto Dn rury	15	mm
	Prędkość przepływu $v =$	0,21	m/s

4.0. Węzeł c.o.

4.1. Wymiennik c.o.

Obliczeniowa moc wymiennika

Do doboru wymiennika
zasilanie

T_{zz}/T_{pz}	3,3 kW
T_{zco}/T_{pco}	130/60°C
	70/50°C

Dla powyższych danych dobrano:

Typ wymiennika _ płytowy, lutowany

XB37L-1-10 G1G1,	Danfoss.
-------------------------	-----------------

Kartę doboru wymiennika zamieszczono w załącznikach.

Opory wymiennika :

Przepływ - strona sieciowa		0,04 m³/h
Przepływ- strona instalacyjna		0,15 m³/h
Strona sieciowa	dp_{wcos}	0,0 kPa
Strona instalacyjna	dp_{wcoi}	1,0 kPa

4.2. Pompa c.o.

Przepływ wody obiegowej	G_{ico}	0,15 m³/h
Urządzenia oczyszczające wodę instalacyjną		
filtr DN15 Kv f 7,0 m³/h	dp_f	0,05 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

Opory instalacji c.o	dp_{co}	8,50 kPa
Opór wymiennika c.w.- strona instalacyjna	dp_{wcoi}	1,00 kPa
Opory na filtrze	dp_f	0,05 kPa
Opory miejscowe	dp_{wico}	1,00 kPa
		10,55 kPa

Dobrano pompę:

(z płynną regulacją obrotów)

ALPHA2 25-40 180	Grundfos
-------------------------	-----------------

5.3. Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.

Podstawa doboru zaworu bezpieczeństwa

PN-B-02414:1999 i zaleceniami UDT (WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E)

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P_{smax}	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P_1	0,30 MPa
Powierzchnia przekroju XB37L-1-10	A	9 mm²
Masowa przepustowość zaworu: $M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_{smax} - p_1) \cdot \rho]^{1/2}$		0,82 kg/s

gdzie:

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień dla $p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$ b = 1
 $p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$ b = 2

p_{smax} – ciśnienie czynnika grzejącego [bar]; $p_{smax} = 16 \text{ bar}$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. [bar]; $p_1 = 5 \text{ bar}$

γ_1 – ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m^3]; $\gamma_1 = 943,4 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik wypływu dla zaworu	$a = 0,41$	$a_c = 0,9 \cdot a$	0,36
Średnica wewnętrzna zaworu		d_0	20 mm
współczynnik wypływu wody grzejnej		a_{c1}	1
ciśnienie na wylocie		p_2	0 bar

Średnica króćca dopływowego $d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{a_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$ 9,71 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ	SVH, MTR DN20 , ilość 1 szt.	WATTS
średnica wewnętrzna	d_o	14 mm
ciśnienie otwarcia	p_1	3 bar

Obliczenia dla przepływu dwufazowego – mieszanina wody i pary:

Podstawa doboru **UDT**

Obliczenie maksymalnego przepływu w przypadku uszkodzenia wymiennika:

$$\dot{m} \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]} \quad 5,82 \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – wydajność wymiennika ciepła w warunkach obliczeniowych [kW]; $N = 3,5 \text{ kW}$

r – ciepło parowania dla ciśnienia 0,3 MPa [kJ/kg]; $r = 2164,1 \text{ kJ/kg}$

Obliczenia przepływu przez 1 szt. zaworu bezpieczeństwa MTR typ SVH DN 20 3,0 bar.

$$\dot{m} = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot a \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]} \quad 109,34 \text{ kg/h}$$

gdzie:

k_1 – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą, $k_1 = 0,533$

k_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $k_2 = 1,0$

a – współczynnik wypływu dla pary wg. danych katalogowych; $a = 0,31$

p_1 – ciśnienie dopływu, $p_1 = 1,1 \cdot p_2 = 0,33 \text{ MPa}$

A = 153,9 mm² dla MTR typ SVH DN20, 3,0 bar, $d_o = 14 \text{ mm}$

Dobrano dla przepływu dwufazowego zawór spełnia warunek:

$$109,34 > 5,82$$

5.4. Naczynie zbiorcze

Podstawa doboru

PN-B-02414:1999:

Parametry instalacji c.o.

zapotrzebowanie ciepła	Q_{co}	3,3 kW
pojemność instalacji	V_{co}	0,023 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	P_{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej	na zasilaniu T_z	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej	na powrocie T_p	50,0 °C
ciśnienie statyczne budynku	$P_{stat.}$	0,6 bar

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym	p	0,8 bar
--	---	---------

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p_{max}	3,0 bar
Pojemność użytkowa naczynia		
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ	999,7 kg/m ³
temperatura początkowa	T_1	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm ³ /kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad \mathbf{V_u} \quad 0,54 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad \mathbf{V_n} \quad 0,98 \text{ dm}^3$$

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{UR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 [\text{dm}^3] \quad \mathbf{V_{UR}} \quad 1,22 \text{ dm}^3$$

- przyjęte procentowe ubytki wody instalacyjnej $E = 1,0\%$

Ze względu na bardzo małą pojemność instalacji przyjmuje się montaż naczynia typu:

	NG25 /6	1 szt.	Reflex
--	----------------	---------------	---------------

Rura zbiorcza

d

Minimalna średnica wewnętrzna rury zbiorczej (nie mniej niż 20 mm): d_{min} 20,0 mm

5.0. Węzeł przyłączeniowy

5.1. Licznik ciepła

Licznik główny - dobór i dostawa ciepłomierza głównego po stronie KPEC Bydgoszcz.

Do pomiaru ilości ciepła przewiduje się montaż ciepłomierza z przetwornikiem przepływu. Montaż ciepłomierza na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za głównymi zaworami odcinającymi. Pozostawia się miejsce do zabudowy ciepłomierza o długości 500mm - miejsce montażu zaznaczono na schemacie oraz rzucie węzła.

Wstępny dobór ciepłomierza:

Przepływ wody sieciowej zima:	V_{sz1}	0,04 m ³ /h
Zakres pomiarowy	q_{min}	0,002 m ³ /h
	q_{max}	2,5 m ³ /h

obliczeniowy spadek ciśnienia dla $q_v = 3,46 \text{ m}^3/\text{h}$:

- dla $V_{sz1} 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$ dp_{liz1} 0,013 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow54 0,6 m³/h DN15 (G3/4) L=110mm Kamstrup
Z przelicznikiem typu:	Multical 602

5.2. Wodomierz wody uzupełniającej

Pojemność zładu c.o.	V_{co}	0,024 m ³
Czas napełniania		1 h
Przepływ wodomierza	G_w	0,024 m ³ /h

Wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów typ **JS90Q3-2,5 POWOGAZ**

5.3. Opory modułu przyłączeniowego

Opór węzła przyłączeniowego - zima

- dla przepływu: V_{sz1} 0,04

Opór na urządzeniach czyszczących:

Filtr	typu FVF(300) DN15	kvs = 7 m ³ /h	dp _{sf}	0,0 kPa
Opór na przepływowym liczniku głównego				0,013 kPa
Opory miejscowe				1,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego zima				dP_{przylz} 1,013 kPa

5.5. Zawór regulacyjny

Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ wody sieciowej przez zawór:
- wg tabeli regulacyjnej

G _{SR1}	0,04 m ³ /h
	0,25 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego **dp_{100%} 2,56 kPa**

Dobór zaworu typu:

Kvs zaworu
Średnica nominalna

VS2 DN15	Danfoss
0,25 m³/h	
DN15	

Siłownik elektryczny typu

AMV13	Danfoss
--------------	----------------

5.6. Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu

Przepływ wody sieciowej przez zawór:

zima :

- wg tabeli regulacyjnej

V _{SZ1}	0,04 m ³ /h
------------------	------------------------

Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego

zima/lato	100/100 kPa
-----------	-------------

Kvs zaworu regulacyjnego

Kvs	1,0 m³/h
------------	----------------------------

Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

Zima:

- dla V_{SZ1}

H_{100%}	0,16 kPa
-------------------------	-----------------

Ciśnienie dyspozycyjne węzła cieplnego

zima/lato	100/100 kPa
-----------	-------------

Dobrano regulator typu

	AVPQ	DN15(G3/4)	Danfoss
Kvs zaworu		1,0 m³/h	
Średnica nominalna		15 mm	
Spadek ciśnienia na dławiku		20 kPa	
Zakres nastawy przepływu		0,2 - 1,0	
Współczynnik z		0,60	

Dobór nastaw regulatora ciśnienia i przepływu

STRATY CIŚNIENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	SEZON GRZEWczy
	c.o.
	[kPa]
Obliczenia i sprawdzenie	130/60
Wymiennik ciepła	0,0
Opory miejscowe i liniowe	1,00
Zawór regulacyjny całkowicie otwarty	2,56
Opór gałęzi	3,26
Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	4,0

Obliczenia i sprawdzenie	130/60
Opór regulatora dP/V +Pmier	20,16
Obieg wężła (filtr)	0,0
Licznik ciepła	0,013
Opory miejscowe i liniowe	2,0
Ciśnienie dyspozycyjne wężła	25,43

Zakres nastaw ciśnienia na regulatorze: 0,2...1,0 bar zima: 4,0 kPa lato: -kPa
Zakres nastaw przepływu na regulatorze: zima : 0,04m³/h lato:- m³/h

5.7. Parametry pracy wężła

TABELA PARAMETRÓW

WĘZŁ C.O. I C.W.U I ^o	ZIMA	LATO
Parametry sieci: - temperatury tabeli regulacyjnej: - ciśnienie dyspozycyjne wężła: - przepływ	130/60°C 26,0 kPa 0,04 m³/h	
Parametry c.o.: - moc zamówiona - temperatury - nastawa termostatu c.o. - ciśnienie dyspozycyjne - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym - nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa - pompa obiegowa: tryb pracy	3,5 kW 70/50°C 70°C 8,5 kPa 0,8 bar 3,0 bar p-v/auto	
Nastawa regulatora dP-V - regulowana różnica ciśnienia - przepływ	20 kPa 0,04 m³/h	

6.0. Wykaz urządzeń wężła

Zestawienie urządzeń wężła kompaktowego schemat wężła wg rysunku nr 3:

Ozn. rys.	Pozycja	Typ	Opis	Ilość
1	1	Wymiennik ciepła co	XB37L-1-10, Danfoss	1
	INSU	Izolacja wężła	.	1
Moduł przyłączeniowy				
Układ regulacyjno-pomiarowy				
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN15, Spawany	2
3	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła		2
4	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu DOSTAWA I MONTAŻ KPEC BYDGOSZCZ	Danfoss typu AVPQ, średnica DN15, k _{vs} = 1,0 m³/h, Gwint zewnętrzny, PN25	1

5	FQQ	DOSTAWA I MONTAŻ KPEC BYDGOSZCZ Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp0,6m3/h, 110mm, G3/4", PN16, Gwint zewnętrzny, Zasilanie	-
	FQQ	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010	-
6	F1	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN15, Magnetyczny, Kołnierz	1
7	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny	3
8	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C	2
9	PI1	Manometr	Wika, 111.10.100, 0-16 bar, Temp. max 150°C Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25 RURKA SYF. 1/2"x 1/2" CZARNA	3
Układ stabilizujący - uzupełniający				
10	G6	Zawór odcinający	Zawór gwintowany BVR-DZR, DN15, PN25	1
11	G7	Zawór spustowy	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża, DN15, PN10	2
12	RE	Reduktor ciśnienia	Regulator ciśnienia typ D06FH DN15 zak.1,5-12 bar t- 70C PN25, HONEYWELL. NASTAWA 3,0 bar	1
13	FQ1	Wodomierz	JS90-NK Q3=2,5 m³/h 10imp/h, POWOGAZ	1
14	NW	Naczynie wzbiorcze	Naczynie wzbiorcze przeponowe NG25/6 bar, REFLEX	1
15	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 3/4 "	1
16	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2" Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25	1
17	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny	1
Wysoki parametr				
18	S3	Zawór odcinający	602 DN15 3/4" PN25, WESA	1
19	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 13, 230V	1
20	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VS 2, kvs 0,25, DN15	1
WYM.CO niskie parametry				
21	F2	Filtr	Filtr siatkowy gwintowany DN15 PN20 FVR-DZR 280 oczek, Danfoss	1
22	Z1	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR DN25 PN25, Danfoss	2
23	PO	Pompa	Grundfos, ALPHA 2 25-40 180, 1*230V	1
24	TM2	Termomanometr	KFM, WP 80/R kl.2.5, 0-1,0MPa / 0-120°C	2
25	Tco	Czujnik przylgowy	Danfoss, ESM-11	1
26	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SVH DN20/3,0 bar , MTR	1
27	Trco	Termostat	Termostat TR/STW ST-1 (30-120C) G1/2", Danfoss	1
Układ regulacji elektronicznej				
-	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik	1
28	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V	1
-	R	Klucz aplikacji ECL	A230	1
29	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT	1

Zestawienie urządzeń dodatkowych:

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
-	Rury instalacyjne c.o. wg PN-74/H-74200, ze stali typu S, łączone przez spawanie	DN15		6 m
-	Rury instalacyjne wg PN-EN 10216-2:2004, ze stali P235GH., łączone przez spawanie	DN15		10 m

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

rury stalowe czarne ze szwem

UWAGA:

Wszystkie urządzenia stosowane w węźle cieplnym winny spełniać wymagania eksploatacyjne KPEC Bydgoszcz:

- urządzenia i elementy po stronie wysokich parametrów:

- temperatura obliczeniowa $t_o = 130^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie obliczeniowe $p_o = 1,6 \text{ MPa}$

- urządzenia i elementy stosowane w instalacji centralnego ogrzewania:

- temperatura obliczeniowa $t_o = 100^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie obliczeniowe $p_o = 1,0 \text{ MPa}$

D. Załączniki

1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłej

Wzór IO-6.05-02-Z03-1

 KPEC Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Ks. J. Schulza 5 85-315 Bydgoszcz	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	EE/136/2016
--	--	-------------

Bydgoszcz, 26.02.2016 r.

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z o.o.
DZIAŁ ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ

MIASTO BYDGOSZCZ
ul. Jezuicka 1
85-102 Bydgoszcz

Dotyczy: warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalnego przy
ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych, zamieszczone w Dzienniku Ustaw Nr 16 Poz. 92, podajemy warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej ww. budynku mieszkalnego o łącznym zapotrzebowaniu ciepła około **0,092 MW**.

1. Dostawę ciepła zapewniamy: **zgodnie z umową przyłączeniową.**
2. Zasilanie obiektu: **z rozdzielczej sieci ciepłej Dn-65 .**
(w załączeniu plan sytuacyjny).
3. Średnica przyłącza: **ustali projektant.**
4. Sieć ciepłownicza w miejscu przyłączenia pracuje w sezonie grzewczym na parametrach temperaturowych 130/60°C, zmiennych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Parametry czynnika grzewczego w okresie lata są stałe i wynoszą 70/35°C.
5. Ciśnienie do wykorzystania dla węzła ciepłego przyjąć nie więcej jak: **10,0 m.sł.w.**
7. Węzeł ciepły zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby zabezpieczyć służbom eksploatacyjnym KPEC Sp. z o.o. długość montażową $L = 500 \text{ mm}$:
 - w celu montażu głównego licznika ciepła.
 - w celu montażu regulatora różnicy ciśnień i przepływu w miejscu jego projektowanej lokalizacji.
8. Dla węzłów ciepłych będących na majątku KPEC Sp. z o.o. przetwornik przepływu głównego licznika ciepła powinien być zamontowany na rurociągu powrotnym wysokich parametrów od strony sieci ciepłowniczej.
9. W przypadku budynku mieszkalnego wielorodzinnego, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, należy stosować urządzenia do pomiaru ilości ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

10. Dostawę i montaż regulatora różnicy ciśnień i przepływu oraz licznika/ów ciepła dla węzła wykona KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy.
11. Na przyłączy projektować zawory odcinające.
12. Sieci ciepłownicze projektowane w technologii rur preizolowanych powinny być wyposażone w instalację alarmową typu impulsowego. Sposób połączenia projektowanego systemu alarmowego z istniejącym systemem alarmowym należy uzgodnić w Dziale Zarządzania Infrastrukturą KPEC Sp. z o.o. w Bydgoszczy.
13. Pomieszczenie na węzeł cieplny w przyłączanym obiekcie należy zlokalizować od strony wskazanego w pkt. 2 odcinka sieci cieplnej.
14. Granicę eksploatacji i własności pomiędzy KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy a odbiorcą ciepła określi umowa przyłączeniowa.
15. Usytuowanie projektowanych sieci ciepłowniczych należy uzgodnić na naradzie koordynacyjnej organizowanej przez Zespół Uzgadniania Dokumentacji Technicznej dla miasta Bydgoszczy.
16. Projekty sieci i przyłączy ciepłowniczych prowadzonych w pasie drogi / ulicy muszą zawierać postanowienie ZDMiKP lub decyzję władającego drogą, określającą warunki realizacji.
17. Dokumentację techniczną przyłącza, węzła i instalacji wewnętrznych należy uzgodnić w Dziale Zarządzania Infrastrukturą KPEC Bydgoszcz.
18. Okres ważności warunków technicznych wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

ZALĄCZNIKI:

- Załącznik Nr 1 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c.”.
Załącznik Nr 2 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c. - Branża – aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka.”
Załącznik Nr 3 – „Szczegółowe warunki techniczne przy projektowaniu instalacji elektrycznych w węzłach c.o.”
Załącznik Nr 4 – „Warunki techniczne układania przewodów teletechnicznych”
Załącznik Nr 5 – „Wytyczne dla pomieszczeń węzłów cieplnych”.

Otrzymują :

1. Adresat
2. EE a/a

wyk. St.T. tel. 52 3045-212

Kierownik
Zakładu Produkcji i Przesyła
[Podpis]
Inż. Włodzimierz Janeczarski

Edycja Nr 2, Wydanie z dnia 22.10.2012 r.



I. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO M.S.C.

1. Sieć ciepła

- a) Sieci ciepłe podziemne i nadziemne montowane z rur preizolowanych z alarmem za wyjątkiem preizolowanych rur podwójnych.
Minimalna średnica przyłącza ϕ 33,7/90 dla rur łatwognących ϕ 28/90 mm.
Preizolowane rury i kształtki oraz wszystkie inne elementy wyposażenia sieci powinny być:
 - dopuszczone do stosowania w budownictwie to znaczy powinny mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą PN-EN 253/2005, PN-EN 448/2005, PN-EN 488/2005, PN-EN 489/2005 lub odpowiednią Aprobata Techniczną;
 - stosowanie do budowy sieci ciepłowniczej zgodnie z przeznaczeniem i parametrami technicznymi pracy zapisanymi w Polskiej Normie lub Aprobacie Technicznej.
- b) Połączenia rur preizolowanych tylko materiałami termozgrzewalnymi.
- c) Sieci ciepłe w pomieszczeniach kubaturowych montować z rur stalowych bez szwu w/g PN- /H-74219 zgodnie z normami PN- /H-34031 oraz PN- /B-10405.
Minimalna średnica przyłącza ϕ 38 x 2,9 mm.
Izolację termiczną wykonać z łupek z pianki poliuretanowej.
- d) W rozległych sieciach sterować ich podział przez montaż armatury odcinającej (zawory kulowe, kurki cylindryczne, kłapy).
- e) Całość armatury na sieci łącznie z zaworami na spieciu i pierwszymi zaworami odcinającymi w węźle stosować na ciśnienie 2,5 MPa.
Między zaworami na spieciu zamontować manometr i kryzę dławiącą średnicy 2,0 mm.
- f) Próby ciśnienia dla rurociągów wraz z armaturą
 - na zimno – 2,4 MPa,
 - na gorąco – na maksymalne parametry robocze.
- g) Komory sekcyjne wykonać zgodnie z BN-77/8973-11.
- h) Do projektów docelowych sieci osiedlowych lub sieci czteroprzewodowych niskoparametrowych załączyć projekt regulacji c.o. i c.w.u.
- i) Płukanie sieci wykonywać mieszkanką wodno-powietrzną.
- j) Przystosować sieci do telemetrycznego przekazywania danych.

2. Węzły ciepłe w budynkach

- a) Podłączenie do sieci tylko pośrednie – wymiennikowe.
- b) Lokalizację pomieszczenia węzła ciepłego ustalić od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego do budynku.
- c) W przypadku niemożliwości spełnienia warunku j/w właściciel podłączanego obiektu ustanowi nieodpłatną służebność gruntową na rzecz KPEC z tytułu prowadzenia w/w przyłącza przez kubaturę budynku do węzła ciepłego.
- d) Pomieszczenie węzła ciepłego musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423/1999.
- e) Zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami metalowymi.
- f) Okna węzła ciepłego należy okratować (nie dotyczy bud. jednorodzinnych).
- g) Instalację węzła ciepłego wypróbować na ciśnienie 1,6 MPa, a wymienniki na ciśnienie próbne podane przez producenta.
- h) Węzeł wyposażać w przyrządy pomiarowe ciśnienia i temperatury urządzeń tam gdzie występuje zmiana ich wartości.
- i) Wymienniki stosować tylko ze stali nierdzewnej (np. typu S-1 lub JAD i jego pochodne, płytowe dla ciepłownictwa).
- j) Na przewodzie powrotnym z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów zamontować zawór regulacyjny z czujnikiem umieszczonym na wyjściu c.w.u. z wymiennika II stopnia lub w przypadku układu jednostopniowego na wyjściu ciepłej wody z wymiennika.
Maksymalna temperatura c.w.u. nie może przekraczać 60°C.

- k) Pompy stosować bezdławicowe z możliwością pracy o zmiennej wydajności.
- l) Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych wykonać zgodnie z PN-91/B-02413 lub PN-99/B-02414.
Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych wykonać zgodnie z PN-91/B-02416.
- l) Wyposażenie węzła w aparaturę pomiarową (licznik ciepła) oraz zawór stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego zapewnia i montuje KPEC jako dostawca energii cieplnej.

3. Instalacja wewnętrzna budynku

- a) System instalacji dwururowej (inne systemy wymagają odrębnych uzgodnień).
- b) Wykonanie instalacji i próby ciśnienia wg PN- /B-10400.
- c) Stosować osobne rozprzewadzenia dla nagrzewnic.
- d) Wydzielić zasilenie części usługowej z instalacji c.o. budynku mieszkalnego z możliwością zamontowania odrębnego licznika ciepła.
- e) Odpowietrzenie instalacji wykonać wg PN-91/B-02420.
- f) Na poszczególnych przewodach powrotnych c.o. przy rozdzielaczu powrotnym w węźle montować termometry.
- g) Instalację wyregulować na rozdzielaczach, pionach i grzejnikach za pomocą kryz. Przy stosowaniu dwunastawowych zaworów termostatycznych przy grzejnikach kryzę zastępuje nastawa wstępna.
- h) Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna być wykonana z materiałów pozwalających na okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej w celu zwalczania bakterii typu Legionella.
- i) Projekt regulacji powinien zawierać:
 - kartę danych wyjściowych (kubaturę budynku, powierzchnia ogrzewalna, charakterystyka cieplna budynku W/m^3 , zapotrzebowanie ciepła na c.o., ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach),
 - wydruk obliczeń hydraulicznych instalacji,
 - opis działek na rozwinięciu instalacji.
- j) Płukanie instalacji przeprowadzić zgodnie z PN- / B-10400.
- k) W centralach ciepłych przewidzieć stosowanie preparatu hydro.

II. Wymagania ogólne

- 1. Wszystkie projekty branżowe c.o. winny być uzgodnione z KPEC.
1 egz. uzgodnionej dokumentacji pozostaje w naszym archiwum.
Jeżeli w czasie wykonawstwa wniesiono poprawki do projektu należy je przenieść do egzemplarza archiwalnego lub dostarczyć dokumentację powykonawczą.
- 2. O terminie rozpoczęcia budowy, zakończenia robót zanikających (dot. sieci ciepłowniczej zewnętrznej, wewnętrznej), przeprowadzonych prób ciśnieniowych i naciągach wstępnych rurociągów należy nas powiadomić, celem zapewnienia uczestnictwa naszego przedstawiciela.
- 3. Zabrania się włączyć nowe instalacje do pracujących sieci ciepłych.
Po wykonaniu przyłącza na końcowych zaworach założyć zaślepki, które zostaną przez nas zaplombowane. Napełnienie instalacji wodą sieciową można wykonać tylko w obecności naszego pracownika.
- 4. Przy podłączeniu budynku do pracującej sieci należy komisyjnie ustawić i wycechować zawór bezpieczeństwa, z czego sporządzony zostanie protokół.
- 5. Jeżeli sieć przebiega przez tereny zamknięte, inwestor przed rozpoczęciem budowy sieci ureguje stosunek prawny z właścicielem terenu zapewniający eksploatatorom dostęp do urządzeń sieci.
- 6. Odrys komór z planów sieci przez nas posiadanych można dokonać w Sekcji d/s Rozwoju KPEC.
- 7. Okres ważności warunków wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Branża - aparatura kontrolno - pomiarowa i automatyka

UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

L Zakres stosowania

Niniejsze warunki techniczne dotyczą wszystkich obiektów zasilanych z miejskiego systemu ciepłowniczego. Niezbędne pomiary miejscowe ujęte są w warunkach technicznych branży technologicznej.

II. Wymagania w zakresie projektowania i wykonawstwa

1. Projekt techniczny branży akp i a powinien obejmować wszystkie urządzenia niezależnie od miejsca ich lokalizacji w obiekcie podłączonym do sieci ciepłowniczej.
2. Projekt musi być opracowany kompleksowo i zawierać m.in.:
 - obliczenia i dobór zaworów regulacyjnych,
 - ustawienia, konfiguracje i parametry zastosowanych regulatorów,
 - szczegółową specyfikację urządzeń,
 - schematy i miejsca zabudowy urządzeń akp i a, w szczególności czujników temperatury, zaworów regulacyjnych,
 - elektryczne schematy montażowe poszczególnych urządzeń,
 - nastawy regulowanych wielkości.
3. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy projektować od strony północnej budynków w miejscach niepodlegających innym wpływom, jak tylko atmosferyczne lub, jeżeli jest to niemożliwe w innym miejscu spełniającym wyżej podane warunki. Wysokość instalowania czujnika winna wynosić ok. 3 + 4 m. i powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.
4. Czujniki ciśnienia montować na tym samym poziomie.
5. Przepływomierze montować zgodnie z zaleceniami producenta.
6. Instalację elektryczną należy prowadzić przewodami zgodnie z DTR producenta danego urządzenia.
7. Układ sterowania pompą c.o. i cyrkulacji należy powiązać elektrycznie z elektronicznym regulatorem temperatury.
8. Należy połączyć licznik ciepła z rozdzielnią elektryczną magistralą M-BUS.
9. Wodomierz uzupełniania podłączyć do licznika ciepła.
10. Układy regulacyjne w węźle należy zestawić w miarę możliwości z urządzeń jednej firmy.
11. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z systemem nadrzędnym przedsiębiorstwa.
12. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z licznikami ciepła i mieć opcję ograniczania przepływu i mocy.
13. W celu zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła należy zamontować w pomieszczeniu węzła gniazdo komputerowe podłączone do głównego punktu dystrybucyjnego budynku.
14. W przypadku węzłów nienależących do KPEC, należy umożliwić podłączenie urządzenia do zdalnego kontrolowania parametrów węzła przez system nadrzędny KPEC.
15. Projekt techniczny w zakresie akp i a należy uzgodnić w KPEC.

III. Wymagania w zakresie urządzeń automatycznej regulacji

1. Automatyka węzła cieplnego c. o.

Parametr regulowany: — ciśnienie dyspozycyjne pomiędzy zasilaniem a powrotem sieciowym, z ograniczeniem przepływu bezpośredniego.

— temperatura wody do instalacji wewnętrznej c.o. w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego,
— regulacja temperatury powrotu sieciowego, ograniczenie przepływu przy temperaturze powrotu przekraczającej wartość 70°C,

— sterowanie pompą obiegową c. o. w zależności od temperatury zewnętrznej, wyłączenie powyżej 15°C. Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych w węzłach zmieszania pompowego powinny być wyposażone w sprężynę zwrotną.

2. Automatyka układów przygotowania ciepłej wody użytkowej c.w.u.

Parametr regulowany:

— temperatura c.w.u. na wyjściu z wymiennika II°,

— wartość zadana max 55°C,

— regulatory powinny umożliwiać automatyczne, okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej (funkcja Legionella).

3. Automatyka układów przygotowania wody w basenie pływackim

Parametr regulowany:

— temperatura wody do basenu na wyjściu z wymiennika ciepła, z możliwością korekty wartości zadanej od temperatury wody w nioście basenu, z wykorzystaniem funkcji obniżen i podwyższeń dobowych, tygodniowych, miesięcznych.

W wymienniku ciepła należy zainstalować wyłącznik termostatyczny bezpieczeństwa działający w obwodzie siłownika elektrycznego zaworu regulacyjnego, wyposażonego w sprężynę zwrotną.



Poznań, 20.06.2017r

Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz,
reprezentowane przez
Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.
ul. Śniadeckich 1, 85-011 Bydgoszcz

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.1 Ustawy Prawa Budowlanego z dnia 07.07.1994 r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt budowlany pod nazwą:

**„PROJEKT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO W BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWYM PRZY
UL.PIĘKNEJ 27 W BYDGOSZCZY ”**

w zakresie instalacji sanitarnych został wykonany zgodnie z wymaganiami Ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Lokalizacja: **85-303 BYDGOSZCZ, ul. PIĘKNA 27**

inż. Maria Ruś
7131-7132/36/PW/2002

mgr inż. Anna Taciak
WKP/0132/POOS/08

3. Uprawnienia projektanta

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 16 stycznia 2002 roku

Nr uprawn. 7131-7132/36/PW/2002

DECYZJA o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pani **Maria RUTA**

inżynier inżynierii środowiska

córka Adama i Czesławy
urodzona 19 marca 1954 r. w Bydgoszczy

zdała egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Pani uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Pani **Maria Ruta**

jest uprawniona do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor Wydziału
Architektury i Budownictwa
Główny Architekt Wojewódzki

4. Przynależność do izby projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-WFW-DB1-SZ4 *

Pani Maria Anna Ruta o numerze ewidencyjnym WKP/IS/6794/02

adres zamieszkania os. Przemysława 8B/8, 61-064 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

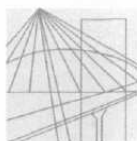
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-01 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

5. Uprawnienia sprawdzającego



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-0054-118/2008

Poznań, dnia 05 czerwca 2008 r.

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.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

**Pani
Anna Taciak**

magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
urodzona dnia 05 sierpnia 1980 r. w Lesznie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny **WKP/0132/POOS/08**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pani Anna Taciak jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 23 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z dobozem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa


dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pani Anna Taciak
64-100 Leszno, ul. Wierzbowa 35
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

6. Przynależność do izby sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-JPY-KRV-N36 *

Pani Anna Taciak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0488/07
adres zamieszkania ul. Wierzbowa 35, 64-100 Leszno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-10-17 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

7. Opinia kominiarska

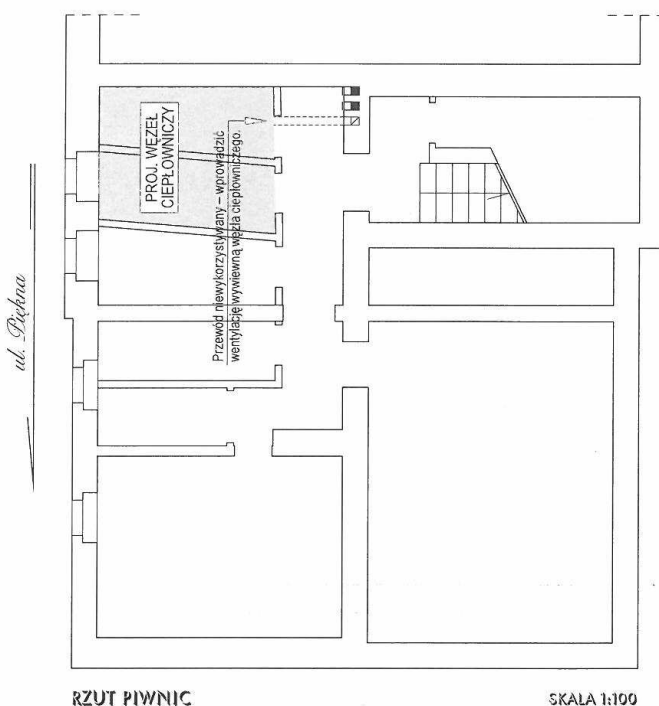
ZAKŁAD KOMINIARSKI
Marian Dąbrowski i Tomasz Opląt s.c.
85-326 BYDGOSZCZ, ul. Lubelska 38
www.kominiarze.bydgoszcz.pl
tel.: 52 373 31 21, kom.: 602 28 55 95

Bydgoszcz, 22.07.2017 r.

OPINIA KOMINIARSKA

o możliwości wykorzystania istniejących przewodów kominowych do wykonania wentylacji wywiewnej pomieszczenia przeznaczonego na wybudowanie węzła ciepłowniczego w budynku położonym przy ul. Pięknej 27 w Bydgoszczy.

Na wybudowanie węzła ciepłowniczego wybrane zostało pomieszczenie piwniczne pokazane na rysunku (podświetlone). W rejonie tego pomieszczenia dostępne są trzy przewody kominowe. Wszystkie trzy przewody dostępne są z kondygnacji piwnic. Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, że dwa z tych przewodów obsługują piece kaflowe, natomiast trzeci nie jest wykorzystywany. Do wykonania wentylacji wywiewnej projektowanego węzła ciepłowniczego można wykorzystać, wskazany na rysunku, „wolny” przewód kominowy. Wlot wentylacji należy połączyć z przewodem kominowym przy pomocy kanałku o powierzchni przekroju poprzecznego nie mniejszej, niż 160 cm².




mgr.inż. Tomasz Opląt
MISTRZ KOMINIARSKI
kom.: 602 34 62 86
upr. Nr 9854 - Izba Rzem. w Słupsku
specjalność: Rzemiosło Kominarskie