



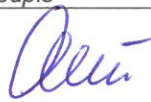
*Inwestor:*

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

*Temat opracowania:*

**PROJEKT BUDOWY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA  
I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ WĘZŁA  
CIEPLNEGO W BUDYNKU PRZY UL. PIOTRA SKARGI 7  
W BYDGOSZCZY**  
**WĘZŁ CIEPLNY – cz. technologiczna**

<i>Stadium dokumentacji:</i>	<i>Branża:</i>
Projekt wykonawczy	Sanitarna

<i>Autorzy:</i>				
<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Branża/Zakres</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
Piotr Chmielewski	budowlana	Instalacyjno- inżynieryjna	GP-KZ-7342/115/92	
<i>Zawartość dokumentacji:</i>				
<i>Data:</i>				
Poznań, grudzień 2014 r.				

# OPIS TECHNICZNY

do Projektu Wykonawczego węzła cieplnego centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. **P. Skargi 7** w Bydgoszczy.

## 1.Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora - Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez Administrację Domów Miejskich „ADM” Spółka z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy ul. Śniadeckich 1.
- warunki techniczne KPEC Bydgoszcz Spółka z o.o. nr EE/128/2014 z dnia 10.02.2014
- opinia kominiarska Zakładu Kominiarskiego Witold Żuchowski z Bydgoszczy nr 272/2014 z dnia 11.12.2014
- inwentaryzacja architektoniczno-budowlana obiektu dla potrzeb projektowych
- obowiązujące normy i normatywy techniczne projektowania
- DTR urządzeń.

## 2.Temat i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiennikowego 2-funkcyjnego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Projekt zawiera rozwiązania w zakresie technologii przygotowania ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania oraz centralnej ciepłej wody użytkowej a także wytyczne budowlane oraz elektryczne.

## 3.Węzeł cieplny

### 3.1. Opis ogólny

Zgodnie z warunkami odnośnie przyłączenia obiektów do m.s.c. oraz odpowiednio do zapotrzebowania ciepła projektuje się dwufunkcyjny, wymiennikowy węzeł cieplny posiadający odgałęzienie dla potrzeb c.w.u. budowany w układzie kompaktowym .

Węzeł cieplny ma za zadanie zmianę parametrów sieciowych 130/60<sup>0</sup>C na parametry instalacji wewnętrznej 80/60<sup>0</sup>C, oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej 55<sup>0</sup>C.

Lokalizacja węzła - w wydzielonym pomieszczeniu podpiwniczenia budynku.

Aktualna wysokość pomieszczenia 2,05 m - patrz wytyczne budowlane.

Dostęp do pomieszczenia – od wewnątrz z korytarza piwnicznego.

Układ węzła i jego wyposażenie pokazano na załączonym schemacie technologicznym.

Bilans ciepła przedstawia się następująco:

- sekcja c.o - centralne ogrzewanie
- sekcja c.w.u - centralna ciepła woda użytkowa

$$Q_{co} = 65,85 \text{ kW}$$

$$Q_{cwumaxh} = 20,40 \text{ kW}$$

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło

$$Q_c = 86,25 \text{ kW}$$

### 3.2. Technologia węzła cieplnego

Zaprojektowano kompaktowy wymiennikowy węzeł 2-funkcyjny DSP HBWB 95/55-P-Z firmy „Danfoss”, realizujący funkcję centralnego ogrzewania oraz przygotowania centralnej ciepłej wody.

Praca w układzie równoległym z 1-stopniowym przygotowaniem c.w.u.

Parametry pracy węzła zimą:

- a) strona pierwotna z/p: 130/65°C,
- b) strona wtórna p/z: 60/80°C (centralne ogrzewanie)

Parametry pracy węzła latem:

- a) strona pierwotna z/p: 70/35°C,
- b) strona wtórna p/z: 5/55°C (c.w.u.)

W sekcji **centralnego ogrzewania** przewidziano jeden wymiennik płytowy lutowany np. *Danfoss LPM* typu XB20-1-30.

Sekcja **centralnej ciepłej wody** składa się z jednego wymiennika płytowego lutowanego jednostopniowego *Danfoss LPM* typu XB37L-1-10.

Po stronie wysokiego parametru węzeł wyposażony zostanie w układ automatycznej regulacji z funkcją kompensacji pogodowej. Regulator sterować będzie pracą zaworów regulacyjnych i pomp obiegowych. W zależności od zmierzonej temperatury zewnętrznej, zgodnie z zaprogramowaną krzywą grzewczą, regulowany będzie strumień masy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej w sekcji c.o.

Układ przygotowania centralnej ciepłej wody realizowany będzie przez zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności  $V=300 \text{ dm}^3$ .

Układ automatycznej regulacji w oparciu np. o urządzenia firmy *Danfoss ECL Comfort 310* z kluczem A266.

Pełna specyfikacja węzła cieplnego oraz modułu przyłączeniowego znajduje się w załącznikach niniejszego opracowania.

### 3.3. Zabezpieczenie instalacji

Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania zabezpieczona zostanie za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego np. *Reflex* typ NG50 oraz 2 membranowymi zaworami bezpieczeństwa *SYR 1915 DN25*,  $p_0=3,5 \text{ bar}$ .

Wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej zabezpieczono za pomocą zaworu bezpieczeństwa *SYR 2125 DN25* o ciśnieniu otwarcia  $p_0 = 6 \text{ bar}$ .

### 3.4. Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru zużytej mocy cieplnej i ciepła przewidziano ciepłomierz główny, zamontowany na przewodzie zasilającym, bezpośrednio za pierwszym zaworem sieciowym.

Pozostawiono wolne miejsce do zabudowy ciepłomierza o długości 500 mm.

**Dobór i dostawa ciepłomierza głównego po stronie KPEC Bydgoszcz.**

### 3.5. Przewody

Przewody instalacji c.o. w obrębie węzła po stronie wysokiego parametru zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu o wymiarach wg PN-H-74219, łączonych przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru przewody należy wykonać z rur stalowych instalacyjnych wg PN-H-74200, ze szwem, typu S, średnich, czarnych.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji w obrębie węzła zaprojektowano z rur stalowych ze wzmocnioną powłoką cynku wg TWT-2, łączonych na gwint. Instalacje w.z. - z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na gwint. Instalacja c.w.u. jest przystosowana do prowadzenia okresowej dezynfekcji termicznej celem ochrony przed rozwojem bakterii *Legionella*.

Przewody rozprowadzone będą wzdłuż ścian i podwieszane za pomocą mocowań systemowych.

Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych.

### 3.6. Odpowietrzenie i odwodnienie

Odpowietrzenie instalacji c.o. po stronie wtórnej realizowane będzie za pomocą automatycznych odwietrzników zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie instalacji przewidziano w najniższym punkcie poprzez zawory odcinająco-spustowe.

### 3.7. Płukanie i próby

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych przepłukać instalację wodą wodociagową z prędkością nie mniejszą od 2 m/s do czasu całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Niezależnie od tego po uruchomieniu instalacji w pierwszym okresie eksploatacji bacznie obserwować wskazania manometrów przed i za filtrododmulnikiem i w przypadku wzrostu oporów powyżej wartości 0,5 bar niezwłocznie płukać.

Instalację c.o. po stronie pierwotnej poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,6 MPa w czasie 30 min., natomiast po stronie wtórnej na ciśnienie 0,55 MPa.

Instalację c.w.u. poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa.

Po pozytywnych próbach ciśnieniowych węzeł należy poddać rozruchowi i ruchowi próbnemu przez okres 72 godzin od chwili uzyskania parametrów projektowanych.

### 3.8. Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów, spośród obecnie produkowanych farb, można stosować przy temperaturze ścianek do 140°C, farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową przeciwrdzewną cynkową wysokoprocentową (dawny Cynkor) o symbolu 7921-004-950 lub emalię syntetyczną kreodurową tlenkową czerwoną o symbolu 7962-008-250. Do rozcieńczania należy używać rozpuszczalnika do wyrobów kreodurowych o symbolu 8159-705-060. Przed malowaniem powierzchnię rur należy starannie odłuścić, oczyścić z rdzy, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

### 3.9. Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego należy izolować termicznie. Przewody projektowanego kompaktu DSP HBWB zarówno po stronie wysokich jak i niskich parametrów C.O. i C.W.U. zaizolowane są otulinami z łupków Steinonorm 300 o grubości 30 mm.

Izolację pozostałych przewodów wykonać jako rozbieralną z wełny mineralnej zagęszczonej i sztywnej folii PCW lub w oparciu o łupki ze sztywnej pianki poliuretanowej np. „Steinorm 300”.

Grubość izolacji na przewodach powinna być zgodna z PN-B-02421 z lipca 2000r i tak:

- wysoki parametr – zasilenie	30 mm
- wysoki parametr – powrót	30 mm
- c.o. niski parametr – zasilenie	20 mm
- c.o. niski parametr – powrót	20 mm
- c.w.u.	20 mm
- cyrkulacja	20 mm
- zimna woda	10 mm

Na przewodach należy oznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją. Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421.

### 3.10. Wykonawstwo

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż., stosownych do rodzaju wykonywanych prac. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz DTR urządzeń.

## 4. Charakterystyka węzła cieplnego

— zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o.	65,85 kW
— maksymalne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u.	20,40 kW
— opory węzła po stronie 130/60°C	93,0 kPa
— opory węzła po stronie 80/60°C	46,7 kPa





## 5. Wytyczne branżowe

### 5.1. Wytyczne budowlane i instalacyjne

W celu adaptacji pomieszczenia na węzeł cieplny należy:

- wykonać nowe drzwi wejściowe do węzła – metalowe, otwierane na zewnątrz (otwór drzwiowy 90cm 175cm). Wysokości otworu drzwiowego nie można zwiększyć ponieważ nad nadprożem ceglanym jest strop kondygnacji piwnicznej.
- przebudować istniejące rurociągi kanalizacji sanitarnej w obrębie adoptowanego pomieszczenia. Z uwagi na bardzo płytkie posadowienie przewodu przyłącza instalacji zewnętrznej, poziome rurociągi zbiorcze instalacji układać nad posadzką wzdłuż ścian pomieszczenia zachowując minimalny spadek 1,5%. Do tych przewodów wpiąć istniejące podejścia do przyborów.
- wykonać studzienkę schładzającą o wymiarach 800x800x600 (murowaną, szczelną). Brzegi studzienki schładzającej zabezpieczyć kątownikiem, a przykrycie wykonać z kratownicy typu „WEMA”. Przepompowanie wody z studzienki schładzającej do pionu kanalizacyjnego realizowane będzie za pomocą pompy zatapialnej z pływakiem KP150 firmy „Grundfos”
- wykonać nową posadzkę w pomieszczeniu. Powierzchnię wykonać jako cementową lub wyłożyć terakotą ustalając jej spadek w kierunku studzienki schładzającej.  
Po skuciu istniejącej posadzki, a przed wykonaniem nowej, należy pod nadzorem inspektora nadzoru branży budowlanej, dokonać odkrywki fundamentów istniejących ścian pomieszczenia węzła cieplnego w celu ocenienia możliwości zwiększenia wysokości pomieszczenia do 2,20m. Zabrania się odkrywać fundamenty poniżej ich spodu. W przypadku stwierdzenia możliwości obniżenia poziomu posadzki pomieszczenia należy usunąć grunt na całej powierzchni pomieszczenia, wylać warstwę wyrównawczą z betonu, ułożyć izolację przeciw wilgociową i wykonać nową posadzkę.  
W przypadku stwierdzenia braku możliwości obniżenia poziomu posadzki w pomieszczeniu należy zachować istniejącą wysokość.
- wymienić istniejące okna na nowe PCV (Pierwsze 105cm x 85cm, góra okna łukowa. Drugie 80cm x 60cm, góra okna łukowa). Okna zabezpieczyć kratami.
- 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 wybialkować.
- powierzchnię sufitu naprawić, wygipsować i wybialkować (wysokość pomieszczenia 2,05m).
- zamontować w pomieszczeniu punkt czerpalny wody  $\phi 15$  mm z złączką do węża i wyposażać go w wodomierz wody zimnej o zakresie 1,6 m<sup>3</sup>/h.
- wykonać przewód nawiewny wentylacji grawitacyjnej typu „Z” z rury stalowej Spiro średnicy 160 mm. Otwór nawiewny usytuować ok. 30 cm nad poziomem gruntu i wyposażać w kratkę wentylacyjną, z siatką, na kanał Spiro. Otwór wywiewny przewodu nawiewnego sprowadzić 20 cm nad posadzkę i pozostawić wolny.
- na przewód wywiewny wykorzystać istniejący, wskazany w opinii kominiarskiej kanał wentylacyjny montując w nim kratkę 14x21 cm.
- wykonać rurociąg wody zimnej  $\phi 32$  zasilający sekcję c.w.u. węzła cieplnego. Przewód ten zasilic z istniejącego przyłącza wodociągowego włączając go za wodomierzem głównym i wyposażać w wodomierz wody zimnej o zakresie 2,5 m<sup>3</sup>/h.
- w miejscu wskazanym na schemacie technologicznym zamontować czujnik ciśnienia PC-28 Aplisens. Montaż analogicznie jak montaż manometru poprzez rurkę i kurek manometryczny.

- połączyć rurociągami  $\phi 32$  z rur stalowych bez szwa przyłączyć miejskiej sieci ciepłowniczej wybudowane przez KPEC Bydgoszcz z króćcami przewodów wysokiego parametru węzła cieplnego. Przewody te prowadzić pod sufitem pomieszczenia. Z najwyższego punktu tych rurociągów wspawać z tego samego rodzaju rur tylko  $\phi 15$  odpowietrzenia z zaworami kulowymi odcinającymi kołnierzowymi.
- połączyć rurociągami  $\phi 40$  wykonanymi z rur stalowych ze szwem króćce niskiego parametru c.o. z rozdzielaczami c.o. wybudowanymi w ramach wewnętrznej instalacji grzewczej.
- połączyć rurociągami PP instalację c.w.u. i cyrkulacji z węzłem cieplnym z tym że wyjście przewodu c.w.u. wraz z bocznikiem do stabilizatora wykonać z rur stalowych ocynkowanych  $\phi 32$ . Śrenice rur PP c.w.u. i cyrkulacji zgodne ze średnią rurociągów odpowiednio instalacji c.w.u. i cyrkulacji.
- należy zwrócić uwagę aby przestrzeń instalacyjna, niebędąca pomieszczeniem, ale umożliwiającą dostęp do instalacji powinna mieć wysokość co najmniej 1,90 m w świetle.

## **5.2. Instalacje elektryczne**

Węzeł będzie posiadał osobny obwód zasilający. Zasilanie węzła wyprowadzić z rozdzielnic niskiego napięcia budynku i zaopatrzyć w wyłącznik główny. Rozdzielnicę węzła umieścić w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Nie zasiląć z niej urządzeń nie związanych z technologią węzła. Przewidzieć jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230V i jedno 24 V.

W razie zaniku napięcia pompy obiegowe powinny ruszyć bez konieczności ręcznego włączenia. Należy dokonać montażu regulatora wg dyspozycji producenta. Przewody elektryczne oraz impulsowe prowadzić natynkowo w korytkach lub w ochronnych rurkach winidurowych.

Urządzenia i osprzęt elektryczny powinny być wyposażone w instalację ochrony od porażeń wg obowiązujących przepisów. Osprzęt elektryczny wykonać w stopniu ochrony IP44.

Pomieszczenie należy wyposażyć w instalację oświetleniową dzienną i sztuczną, zapewniającą natężenie oświetlenia zgodnie z PN-E-02033. Wyłącznik światła należy umieścić wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach od strony zamknięcia na wysokości 1,4 m nad posadzką.

Zasilanie następujących urządzeń:

- pompa obiegowa C.O. - 1 szt. Grundfos MAGNA 3 25-100, N = 336 W, U = 230V,
- pompa cyrkulacyjna - 1 szt. Grundfos UPS 25-60 N 180, I = 0,3 A, U = 230V,
- siłownik zaworu regulacyjnego c.o. - 1 szt. Danfoss AMV13, U = 230V,
- siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u. - 1 szt. Danfoss AMV33, U = 230V,



## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Bydgoszcz, dnia 10.02.2014 r.

**KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ**  
Spółka z o.o.  
**DZIAŁ ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURA**

Nasz znak: EE /128/2014

*Wasz Znak:*

**Administracja Domów Miejskich  
„ADM” Sp. z o.o.  
ul. Śniadeckich 1  
85-011 Bydgoszcz**

**Dotyczy: warunków technicznych przyłączeniowych podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalno - użytkowego przy ul. Piotra Skargi 7 w Bydgoszczy.**

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 15 stycznia 2007 zamieszczone w Dzienniku Ustaw RP Nr 16 poz. 92 podajemy warunki przyłączeniowe do sieci ciepłowniczej ww. podmiotu o zapotrzebowaniu ciepła: **0,092 MW**

1. Dostawę energii cieplnej zapewniamy: **zgodnie z umową przyłączeniową.**
2. Zasilanie obiektu: **z istniejącego przyłącza ciepłego Dn-50 do budynku mieszkalnego przy ul. Konarskiego 6 w Bydgoszczy (w załączeniu plan sytuacyjny).**
3. Średnicę: **- sieci od pkt. włączenia na wysokość obiektu proj. o średnicy Dn-50.  
- przyłącza do budynku ustali projektant.**
4. Nośnikiem ciepła dla celów ogrzewczych będzie woda o parametrach obliczeniowych zmiennych szczytowo 130°/60°C w sezonie grzewczym oraz stałych 70°/35°C w okresie letnim dla celów przygotowania ciepłej wody.
5. Rzędne w punkcie włączenia – wg inwentaryzacji terenu — m.n.p.  
oś przewodu — m.n.p.  
dna kanału — m.n.p.
6. Projektowane ciśnienie wg obciążenia docelowego w punkcie włączenia  
przewód zasilający — m.n.p.  
przewód powrotny — m.n.p.  
Do wykorzystania przyjąć nie więcej jak **10,0** m.sł.w.
7. Na odgałęzieniu projektowanej sieci i przyłącza c.o. projektować studnię z zaworami odcinającymi.



8. Węzeł cieplny zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby zabezpieczyć służbom eksploatacyjnym KPEC długość montażową  $l = 500$  mm:
  - na przewodzie zasilającym wysokiego parametru za pierwszym zaworem odcinającym węzeł cieplny celem montażu licznika ciepła,
  - w celu montażu zaworu stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego w miejscu jego projektowanej lokalizacji.
9. Dostawę, montaż regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu bezpośredniego oraz licznika ciepła wykona KPEC Bydgoszcz.
10. Granicę eksploatacji i własności pomiędzy KPEC, a odbiorcą ciepła określi umowa przyłączeniowa.
11. Okres ważności warunków technicznych wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.
12. Projekty wykonawcze węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznych uzgodnić w Dziale Zarządzania Infrastrukturą KPEC Bydgoszcz.

**Uwaga:**

**Prosimy o uzgodnienie z Działem Zarządzania Infrastrukturą KPEC Bydgoszcz lokalizację węzła cieplnego w podłączanym budynku już na etapie przystąpienia do sporządzania projektów budowlanych.**

Otrzymują :

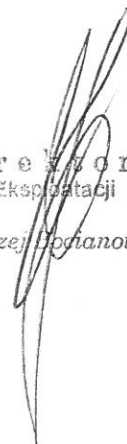
1. Adresat
- ② EE a/a

*BP*

*Winieta - Siedl*  
*11.02.2014 r.*

**Dyrektor**  
**ds. Eksploatacji**

*inż. Andrzej Godanowski*





WITOLD  
ul. Główna 11  
85-800 Bydgoszcz  
tel. 371 45 62

## Opinia Nr ..272.. /2014.r

Tel. 371 45 62

Z wyników przeprowadzonych oględzin – ekspertyzy urządzeń ogrzewczo – kominowych w ..BYDGOSZCZ.....ul. PIOTRA.SKARGI..... Nr .....7..... dotycząca mieszkania Nr węzeł.EC..... Pana /i/ ...ADMINISTRACJA.DOMÓW.MIEJSKICH...ROM.3..... sporządzona przez posiadającego wymagane uprawnienia mistrza kominarskiego Pana .....ŻUCHOWKI.WITOLD..... w celu.

1. Wskazania miejsca na podłączenie
2. Ustalenia prawidłowości podłączenia
3. Ustalenia przyczyn wadliwego działania urządzeń

W związku z czym stwierdza się co następuje :

1. Przewód(y) Nr .....3,1..... (patrz szkic na odwrocie) odpowiadają – nie odpowiadają wymaganiom niżej wymienionych przepisów i może (mogą) - ~~nie może (nie mogą)~~ być przeznaczony (e) do podłączenia NR.3.wentylacji.węzła.EC.Przewód.połączyć.stalowym.kanałem.spiro.o.przekroju..150.mmę.  
Podać rodzaj urządzenia a w przypadku braku możliwości podłączenia podać przyczynę

X NR.11.W.pomieszczeniu.zainstalować.wentylację.nawiewną.kanałem.zewnętrznym.TYP.Z...200.cm.kw.....

2. Urządzenie (a) ..... podłączone jest (są) prawidłowo – nieprawidłowo  
Podać rodzaj urządzenia

Jeżeli nieprawidłowo – podać z jakiej przyczyny

3. Urządzenie (a) ..... działa (ją) wadliwie z przyczyn .....  
Wymienić jakie

Celem osiągnięcia prawidłowego funkcjonowania urządzenia należy : .....

Wymienić sposoby usunięcia przyczyn wadliwego działania

Inne uwagi .....  
.....po.wykonaniu.zgłosić.do.odbioru.....

Opinię sporządzono w oparciu o : Ustawę prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r./ Dz. U. Nr 89 poz. 414/ , Ustawę o Ochronie p. poż. Z dnia 27.08.1991 r. Dz. U. Nr 81 poz. 351 / oraz na ich podstawie wydane przepisy wykonawcze i obowiązujące normy przedmiotowe, w tym Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 03.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków /Dz. U. Nr 92 poz. 460/ .

Opinie sporządzono w 3 egz. z przeznaczeniem 2 egz. dla.....ENEPROJEKT.....  
1 egz. dla.....a/a.....

Potwierdzenie odbioru opinii :  
Dnia .....podpis.....

- Uwagi :  
1. Szkic orientacyjny na odwrocie  
2. Niepotrzebne skreślić

OPINIODAWCA  
(uprawniony rej. Mistrz kominarski)  
WITOLD ŻUCHOWKI  
ul. Główna 11  
85-800 Bydgoszcz  
tel. 371 45 62  
Pieczeń i podpis

Obliczenia węzła

Obiekt

P. Skargi 7 DSP-HBWB- 95/ 55-P-Z

7040.0-2

Wymiennik ciepła  
Producent  
Typ

Jednostka

Ogrzewanie

Woda użytkowa

Danfoss  
XB20-1-30

Danfoss  
XB20-1-30

Danfoss  
XB37L-1-10

Klasa-PED

\_2\_25\_AQ\_1G1\_1G1

\_2\_25\_AQ\_1G1\_1G1

Moc

kW

72.4

60.0

Natężenie przepływu

m<sup>3</sup>/h

0.96

3.18

1.23

1.04

Temperatura

°C / °C

130.0 / 62.6

80.0 / 60.0

70.0 / 27.5

55.0 / 5.0

Spadek ciśnienia

kPa

2

17

15

8

Wymiary

bar

25

25

25

25

Materiał płyt

EN1.4404(AISI316L)

EN1.4404(AISI316L)

Czynnik

Woda

Woda

Woda

Woda

Rzecz.: przepł./temp. powr.

l/s / °C

0.96 / 62.6

1.23 / 27.5

LMTD

°C

16.0

18.0

Numer/element

l

14

15

4

5

Poziom wody

%

0.84

0.9

0.41

0.51

Zapás powierzchni

m<sup>2</sup>

0.98

0.45

Powierzchnia grzewcza

kg

6

4

Waga

kJ/kgK

4

4

4

4

Moc cieplna

kg/m<sup>3</sup>

961.8

978.6

989.4

996.3

Gęstość

mNs/m<sup>2</sup>

0.296

0.406

0.561

0.802

Współczynnik przewodzenia

W/mK

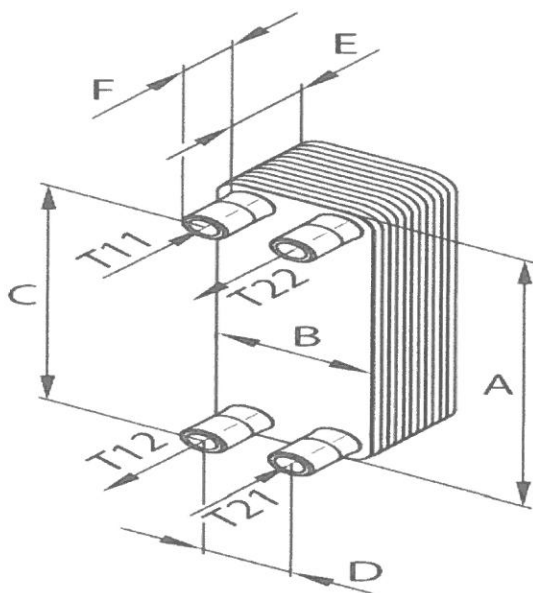
0.68

0.66

0.64

0.61

A=338, B=118, C=285, D=65, E=85, F=50



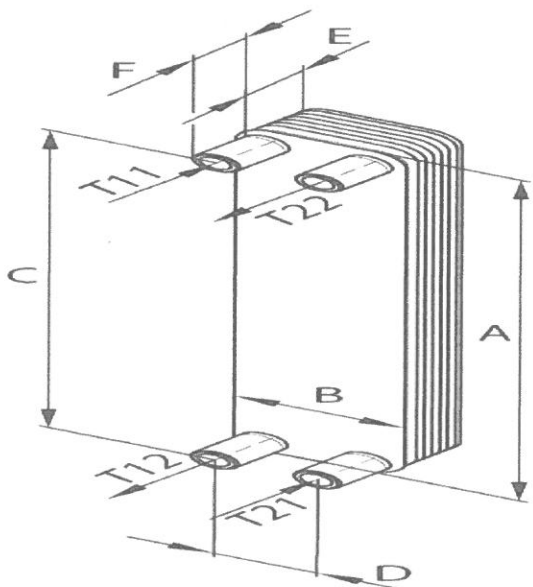
1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN25, PN25, L=50

2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN25, PN25, L=50

4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN25, PN25, L=50

3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN25, PN25, L=50

A=525, B=119, C=479, D=72, E=33, F=20



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN25, PN25, L=50

2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN25, PN25, L=50

4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN25, PN25, L=50

3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN25, PN25, L=50

## Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

### Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	NG	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	50	l
Wysokość	495	mm
Średnica	441	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	1,50	bar
Producent	REFLEX	

### Założenia:

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	0,724	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	3,5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1,3	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	80	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0287	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = 20,77 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,50 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = 46,74 \text{ dm}^3$$

## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>2</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>3,5</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	<b>0,30</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

### Założenia:

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	<b>3,5</b>	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2$	<b>16</b>	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		<b>130</b>	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	<b>934,824</b>	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	<b>0,27</b>	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 12,5 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000410 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 20}$$

$$M = 3,96 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{min}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 19,35 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{\text{min}}$  jest spełniony.

**Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

Danfoss Poland Sp. z o.o.  
Tuchom ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno  
tel. 58/ 512 91 00  
fax. 58/ 512 91 05



## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>2115</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>6</b>	bar
Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów	$\alpha$	<b>0,54</b>	
$\alpha_c$ dla dobrego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	<b>0,189</b>	
Wsp. wypływu wody grzejnej	$\alpha_{c1}$	<b>1</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

### Założenia:

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu	$p_1$	<b>6</b>	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	$p_2$	<b>0</b>	bar
Ciśnienie czynnika grzejnego	$p_3$	<b>16</b>	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	$T_1$	<b>70</b>	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1$	<b>977,81</b>	kg/m <sup>3</sup>

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 16 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 37L}$$

$$G = 5082 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 16,29 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{0min}$  jest spełniony.

**Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440**

Danfoss Poland Sp. z o.o.  
Tuchom ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno  
tel. 58/ 512 91 00  
fax. 58/ 512 91 05

Obliczenia

P.Skargi 7 DSP-HBWB- 95/ 55-P-Z

DSP MAXI

PED Class I

Nazwa obiektu 23106 Bydgoszcz, ADM Bydgoszcz - węzły DSP-HBWB

Wycena 7040.0-2

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Woda użytkowa			
Producent			Danfoss		Danfoss			
Typ			XB20-1-30		XB37L-1-10			
			2 25 AQ 1G1 1G1		2 25 AQ 1G1 1G1			
Kategoria-PED			Class I		Class I			
Moc		kW	72.4		60.0			
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0 / 16	80.0 / 6	130.0 / 16	60.0 / 10		
Natężenie przepływu		m3/h	0.96	3.18	1.23	1.04		
Temperatura		°C / °C	130.0 / 62.6	80.0 / 60.0	70.0 / 27.5	55.0 / 5.0		
Spadek ciśnienia		kPa	2	17	15	8		
Ciśnienie nominalne		bar	16	6	16	10		
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)			
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda		
Obliczenia przyłączy		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Średnice przyłączy (DN)		32	25	40	25	25 / 25		
Zawory regulacyjne								
Producent			Danfoss		Danfoss			
Typ			VM 2		VM 2			
Natężenie przepływu		m3/h	0.96		1.23			
Spadek ciśnienia		kPa	36		24			
Wartość kvs		DN / kvs	15/1.6		15/2.5			
Regulator		Danfoss	ECL Comfort 310 (A266)					
Pompy								
Producent			Grundfos		Grundfos			
Typ			MAGNA3 25-100		UPS 25-60 N 180			
Natężenie przepływu		m3/h	3.18		0.31			
Wysokość podnoszenia		kPa	64		30			
Zasilanie		A / V	1.33 / 1*230		0.3 / 1*230			
Regulator różnicy ciśnień		Wolny odcinek przewodu 50cm			Dostawa i montaż KPEC			
Producent/Model			Danfoss / AVPB					
Przepływ/Spadek ciśnienia		m3/h / kPa	1.47 / 35					
Wartość kvs		DN / kvs	15/2.5					
Nastawa ciśnienia		bar	0.2 / 1.0					
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C / °C	130.0 / 65.0	80.0 / 60.0	70.0 / 35.0	55.0 / 5.0		
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20		
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.			93 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła			100 kPa					

**SPECYFIKACJA**

Obiekt: 23106 Bydgoszcz, ADM Bydgoszcz - węzły  
DSP-HBWB

Węzeł cieplny: P.Skargi 7 DSP-HBWB- 95/ 55-P-Z

Wycena: 7040.0-2

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	1	Wymiennik ciepła	XB20-1-30
1	1	Podstawa montazowa	.
1	1	Izolacja	.
1	2	Wymiennik ciepła	XB37L-1-10
1	2	Podstawa montazowa	.
1	2	Izolacja	.
1	INSU	Izolacja węzła	.
<b>Wysoki parametr</b>			
2	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	TP	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	Odcinek prosty 500 mm pod DPV
2	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
2	PI1	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-16 bar, Temp. max 130°C
1	FOM1	Zawór spustowy filtrodmulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Filtrodmulnik	Thermo, Filtrodmulnik magnetyczny FO2M, DN32, Kołnierz
1	FOM1	Odpowietrznik filtrodmulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtrodmulnika	IZOLACJA DO FO2M DN32 THERMO
1	FQQ1	Licznik ciepła główny	Odcinek prosty 500mm pod licznik
1	FQQ2	Licznik ciepła c.o.	Odcinek prosty 500mm pod licznik
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 1.6, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 13, 230V
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 2.5, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	NW	Naczynie wzbiorcze	Reflex, Naczynie wzb. przepon. NG 50/6 bar
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-100, 1*230V, 1.33A, Outside thread, 1 1/2 inch, PN10, Heating
2	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
3	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25

**Danfoss Poland Sp. z o.o.**

Tuchom, ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno

Tel.: +48 (58) 5129100  
Fax: +48 (58) 5129105

info.den@danfoss.com  
www.danfoss.pl



1	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-6 bar, Temp. max 130°C
1	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-6 bar, Temp. max 130°C
1	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
3	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-6 bar, Temp. max 130°C
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	CC	Czujnik ciśnienia	Aplisens PC-28, (0-10)V, (0-0,6)MPa, PD/M
1	CC	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
2	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,5 BAR, 1", Gwint wewnętrzny
1	Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
<b>WYM.2 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1", Gwint wewnętrzny
2	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny
1	G1	Izolacja	Instalmet, Naturflex SCWA/ZCW 300
3	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny
1	G1	Stabilizator CWU	Instalmet, SCWA-2/300
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	Grundfos, UPS 25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10
1	T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	T4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
6	PI3	Manometr	Wika, 111.10.100, 0-10 bar, Temp. max 150°C
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	V01.3	Manometr	Wika, 111.10.100, 0-10 bar, Temp. max 150°C
1	V01.4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	V01.5	Odpowietrznik	Danfoss, Gwint wewnętrzny, 1/2"
1	V01.6	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1", Gwint wewnętrzny
1	ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 1/2", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 1/2", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział wezła na dwa moduły
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
1	R	Klucz aplikacji ECL	A266
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
<b>Układ 1 stabilizująco-uzupełniający</b>			
1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2", Gwint wewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90-1.5-NK. 10 [l/imp.], DN15
1	ZU	Zawór uzupełnienia zładu	Syr, 2128, 1/2", Gwint wewnętrzny/Gwint zewnętrzny