

**PROJEKT BUDOWLANY
W BRANŻY INSTALACYJNEJ,
ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI**

**TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZY
ul. RYNEK 1 W POLKOWICACH**

OBIEKT: Węzeł cieplny w budynku przy ul. Rynek 1 w Polkowicach

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej Sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 2; 59 – 100 POLKOWICE

Projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego Dz.U. z dnia 29 .11.2013 poz. 1409 z póź. zm.)

Projektował: Branża sanitarna	mgr inż. Jacek Ślęmp	
Projektował: Branża elektryczna	mgr inż. Jerzy Korbela	

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu są chronione prawnie. Stanowią wyłączną własność autorów opracowania i bez ich pisemnej zgody nie mogą być kopiowane, ani udostępniane osobom trzecim, jak również rozpowszechniane w innej formie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim z dnia 04.02.1994 r. Dz. U. nr 24 z dnia 23.02.1994 r.

15.01.2016

Spis zawartości projektu

CZĘŚĆ A. Karta informacyjna węzła

CZĘŚĆ B. Branża Sanitarna - Technologia

CZĘŚĆ C. Branża Elektryczna

CZĘŚĆ D. Rysunki

Rysunek nr 01

Kopia mapy 1: 500 z naniesioną lokalizacją węzła cieplnego

Rysunek nr 01/S

Inwentaryzacja budowlana węzła cieplnego

Rysunek nr 02/S

Technologia węzła cieplnego – rzut poziomy

Instalacje sanitarne węzła cieplnego – wod-kan, wentylacja

Rysunek nr 03/S

Schemat technologiczny węzła cieplnego

Rysunek nr 04/S

Technologia węzła cieplnego – rzut poziomy

Umieszczenie kompaktowego węzła cieplnego

Rysunek nr 01/E

Schemat zasilania rozdzielni węzła cieplnego

RWC/R1 230/400V

Rysunek nr 02/E

Schemat ideowy rozdzielni RWC/R1 230/400V

Rysunek nr 03/E

Schemat montażowy rozdzielni

RWC/R1 230/400V

Rysunek nr 04/E

Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz przewodów wyrównawczych w pomieszczeniu węzła cieplnego

Rysunek nr 05/E

Schemat ideowy szafki zasilająco-sterowniczej

SzWC/R1 230V. Układ pracy regulatora ECL

Comfort 310 Danfoss

Rysunek nr 06/E

Schemat ideowy układów pomiarowych węzła cieplnego z regulatorem ECL Comfort

Rysunek nr 07/E

Schemat technologiczny połączeń elektrycznych regulatora ECL Comfort 310 z elementami wykonawczymi układu automatyki węzła cieplnego w SzWC/R1 230V

Rysunek nr 08/E

Schemat technologiczny połączeń układów pomiarowych węzła cieplnego z regulatorem ECL Comfort 310 z SzWC/R1 230V

UZGODNIENIA

1. Uzgodnienie dokumentacji projektowej węzłów cieplnych dla budynków Rynek 1, 12, 17, 18, 19 w Polkowicach - Pismo OA.2510.2.2015 z dnia 15.01.2016.

2. Uzgodnienie dokumentacji projektowej węzłów cieplnych dla budynków Rynek 1, 12, 17, 18, 19 w Polkowicach - Pismo L.dz.001102-PP/4696/15-PW/0115/DFP z dnia 14.01.2016.

CZEŚĆ A

KARTA INFORMACYJNA WĘZŁA - podstawowe urządzenia

Adres węzła	ul. Rynek 1, Polkowice
Rodzaj budynku	użyteczności publicznej
Typ węzła	węzeł cieplny na cele c.o. i c.w.u.
Moc węzła	145,50 kW c.o. + 17,5 kW c.w.u. + 100 kW wentylacja
Parametry wody sieciowej	135/70 (120/70) °C
Parametry wody instalacyjnej	90/70 °C
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	0,2 MPa (200 kPa)
Przepływ wody sieciowej c.o. zima	2,74 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej c.o. zima	6,38 m³/h
Przepływ wody sieciowej c.w.u. zima	0,33 m³/h
Przepływ wody sieciowej c.w.u. lato	0,66 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej c.w.u.	0,32 m³/h
Przepływ wody sieciowej dla wentylacji - zima	1,81 m³/h
Średnica przyłącza c.o + c.w.u. + wentyl – wysokie parametry	Dn 40 mm
Średnica przyłącza c.o – wysokie parametry	Dn 32 mm
Średnica przyłącza c.w.u. – wysokie parametry	Dn 25 mm
Przewody c.o. niskie parametry	Dn 50 mm
Przewody c.w.u. niskie parametry	Dn 32 mm
Licznik ciepła c.o. + c.w.u. + wentyl. – montaż na powrocie strony wysokiej	Danfoss, SONOMETER 1100 MID (calc), SONO 1500 Qp6 m3/h, 260mm, G1 1/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót. zasilanie 230 V
Licznik ciepła do rozliczenia c.w.u. - montaż po stronie Starostwa Powiatowego w Polkowicach	Danfoss, SONOMETER 1100 MID (calc), SONO 1500 Qp0,6 m3/h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót. Zasolanie 230 V.
Wymiennik płytowy c.o.	XB12L-1-50
Wymiennik płytowy c.w.u.	XB12H-1-10
Pompa obiegowa c.o. – strona niska	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1*230V
Pompa obiegowa c.w.u.	Grundfos, UPS 25-60 N 180, 1*230V, 0.3A, DN25, PN10
Zawór bezpieczeństwa c.o.	SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 "
Zawór cyrkulacyjna c.w.u.	SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 "
Naczynie wzbiorcze REFLEX – strona niska	REFLEX NG250, R 1", 6 bar, 120 OC
Zawór różnicy ciśnień i przepływu – strona wysoka, wersja na zasilanie	Danfoss, AVPQ, kvs 8, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
Automatyka pogodowa	ECL COMFORT 310/230 V
Filtroodmulnik – strona wysoka	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN40, Kołnierz
Filtr c.o.	FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
Filtr c.w.u.	FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
Zawór regulacyjny kołnierzowy – strona wysoka	Danfoss, VB 2, kvs 6,3, DN20, Kołnierz
Siłownik napędu regulacyjnego – strona wysoka	Danfoss, AMV 23, 230V
Filtr siatkowy przed pompami obiegowymi c.o. – strona niska	FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, PN25, Temp. max 90°C,
Wodomierz do wody gorącej	Mirometr Aquarius V3, Qn=2,5 m3/h DN15 + Izarplus 801060

CZEŚĆ B

Branża Sanitarna - Technologia

TEMAT: Technologia węzła cieplnego przy ul. Rynek 1
w Polkowicach

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jacek Ślemp

.....
podpis

SPIS TREŚCI

B.1. Podstawa opracowania

B.2. Przedmiot i zakres opracowania

B.3. Opis techniczny

B.3.1. Informacje ogólne.

B.3.2. Technologia węzła cieplnego, urządzenia.

B.3.3. Rurociągi i armatura

B.3.4. Montaż i próby technologiczne

B.3.5. Izolacje termiczne

B.4. Wytyczne branżowe

B.5. Uwagi końcowe

B.6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

B.7. Obliczenia techniczne

B.7.1. Dane do obliczeń

B.7.2. Przepływy obliczeniowe

B.7.3. Dobór średnic przewodów:

B.7.4. Dobór wymiennika ciepła

B.7.5. Dobór ciepłomierza

B.7.6. Dobór elementów kompaktowego węzła cieplnego.

*B.7.7. Zabezpieczenie instalacji (wg PN-B-02414) - "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi "
Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej Wymagania PN-76-B-02440*

B.7.8. Dobór zaworów bezpieczeństwa

B.8.A. Warunki techniczne wykonania węzłów cieplnych – pismo PP/1613/15-PW/5392/DFP

B.9. Uprawnienia projektowe br. sanitarnej, zaświadczenie o przynależności do DOIIB.

B.10. Oświadczenie projektanta

B.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- mapa do celów opiniodawczych 1:500
- literatura techniczna oraz obowiązujące normy i przepisy
- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 roku oraz Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z 2001 r. z późn. zm.
- wizja lokalna w terenie
- inwentaryzacja budowlana pomieszczenia węzła ciepłego
- warunki techniczne dla węzłów ciepłych wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej Sp. z o.o., ul. Dąbrowskiego 2, 59-100 Polkowice – L.dz. PP/1613/15-PW/5362/DFP z dnia 15.09.2015

B.2 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania technologii węzła ciepłego wymiennikowego na potrzeby wentylacji, c.o. i c.w.u. w budynku użyteczności publicznej w Polkowicach przy ul. Rynek 1.

B.3. Opis techniczny

B.3.1. Informacje ogólne

W chwili obecnej na zabezpieczenie potrzeb grzewczych w budynku Rynek 1 funkcjonuje istniejący wymiennikowy węzeł ciepły. Ze względu na wyeksploatowanie techniczne Inwestor zdecydował o zabudowie nowego wysokosprawnego węzła ciepłego na cele c.o. i c.w.u. Węzeł ciepły będzie również posiadał odejście do istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej. Układ wentylacyjny pozostaje bez zmian. Niniejsza dokumentacja rozwiązuje technologię węzła ciepłego w branżach sanitarnej, elektrycznej i automatyki. Pomieszczenie to zostanie dostosowane do potrzeb funkcjonowania węzła, tak aby spełniało normę PN-B-02423. Pomieszczenie węzła ciepłego zostanie wyremontowane, na podłodze wykonana będzie posadzka z płytek ceramicznych typu „Gress” z cokołikiem. Ponadto pomieszczenie węzła ciepłego będzie wyposażone w kanał wentylacji grawitacyjnej wykonany w kształcie litery Z z wlotem zabezpieczonym siatką metalową. Pomieszczenie będzie miało oświetlenie dzienne i elektryczne. Pomieszczenie wyposażać w zlew, nad zlewem zabudować zawór czepalny wody ze złączką do węzła zaopatrzonego w wodomierz wody zimnej. Należy wymienić drzwi do węzła na przeciwpożarowe o odporności ogniowej min. EI 30. Przejścia rurociągów technologicznych i kabli przez ściany oddzielania pożarowego uszczelnić przy pomocy atestowanych przejść np. HILTI o odporności pożarowej min. takich samych jak ściana oddzielenia pożarowego. Na kanale wentylacyjnym przy przejściach przez przegrody budowlane zamontować klapę pożarową p.poż minimum 60 min. np. firmy MERCOR.

UWAGA: Dostosowanie pomieszczenia do wymogów normy PN-B-02423 będzie w gestii i ze środków UG Polkowice

B.3.2. Technologia węzła ciepłego, urządzenia.

Niniejsze opracowanie zakłada budowę węzła ciepłego na potrzeby c.o. i c.w.u. w wykonaniu kompaktowym. Źródłem ciepła dla projektowanego węzła ciepłego jest sieć ciepła o docelowych parametrach 120/70 °C w czasie zimy, 75/50 °C w czasie lata zgodnie z warunkami PGM Polkowice. Jako wymienniki ciepła zastosowano wymienniki Danfoss wg karty katalogowej dołączonej do projektu. Węzeł ciepły wymiennikowy będzie posiadał automatykę pogodową i sterującą, która umożliwi bezobsługową jego pracę. Oparto ją na urządzeniach i automatyce firmy Danfoss zgodnie ze specyfikacją węzła ciepłego tego producenta. Jako zabezpieczenie węzła ciepłego przewidziano naczynie wzbiorcze firmy REFLEX. Rurę wzbiorczą należy zamontować ze spadkiem w kierunku naczynia wzbiorczego oraz kurka spustowego. Membranowy zawór bezpieczeństwa c.o. zamontować w najwyższym punkcie po stronie niskiej przy wymienniku ciepła. Zawór bezpieczeństwa c.w.u. na dopływie wody zimnej do podgrzewacza. Zastosowano pompy obiegowe firmy Grundfoss, którą należy zamontować zgodnie

ze schematem technologicznym wężła – pompę mocować wg wytycznych producenta. Do pomiaru zużycia energii cieplnej zastosowano licznik ciepła SONOMERTR 1100.

Pozostałe urządzenia i armatura - Specyfikacja wg „Zestawienia urządzeń i armatury wężła cieplnego”.

B.3.3. Rurociągi i armatura

Wszystkie rury należy przed zainstalowaniem sprawdzić pod względem czystości. Zarówno przed, jak i w trakcie montażu nie mogą ulec zerwaniu, pęknięciu lub innym uszkodzeniom. Rurociągi, urządzenia oraz armaturę należy transportować, składować i zabudować zgodnie z wytycznymi producentów. Instalację technologiczną wężła cieplnego c.o. zarówno po stronie wysokiej jak i niskiej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Po stronie c.w.u. z rur podwójnie ocynkowanych z atestem do stosowania do wody pitnej. Instalację należy odwieść jej najniższych punktach, po stronie wysokiej z najwyższych punktów wyprowadzić rury odpowietrzające nad poziom posadzki i zakończyć zaworem odcinającym. Na odwiezieniach i odpowietrzeniach zamontować zawory odcinające. Jako aparaturę kontrolną – pomiarową należy zamontować po stronie wysokiej termometry techniczne 0-200 °C oraz manometry tarczowe 0 – 1,6 MPa natomiast po stronie niskiej termometry techniczne 0-110 °C oraz manometry tarczowe 0 – 0,6 MPa. Na odcinku uzupełniania zładu strony niskiej należy zabudować wodomierz wyposażony w wyjście impulsowe w technologii indukcyjnej lub hallotronowej podłączony do ciepłomierza głównego, który musi być zgodny z eksploatowanym przez PGM Polkowice systemem radiowego odczytu ciepłomierzy IZAR@Mobile. Całość urządzeń po stronie wysokiej wykonać na 1,6 MPa za wyjątkiem zaworów odcinających od strony sieci cieplnej, **które należy zabudować na ciśnienie 2,5 MPa**. Po stronie niskiej na 1,6 MPa.

B.3.4. Montaż i próby technologiczne

Montaż przeprowadzić w oparciu o „**Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe**” oraz wytyczne producentów urządzeń. Próby ciśnienia po stronie wysokiej wykonać na ciśnienie 1,6 MPa, po stronie niskiej 1,6 MPa. Próbę po stronie wysokich parametrów należy wykonać przy zdjętym regulatorze różnicy ciśnień a po niskiej po odłączeniu naczyń przeponowych. Po próbie na zimno przeprowadzić próbę na gorąco.

B.3.5. Izolacje termiczne

Po wykonaniu prób szczelności oraz niezbędnych płukań instalacji przewody należy oczyścić z rdzy, pomalować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 150 °C i następnie zaizolować izolacją z łupin izolacyjnych np. systemu KORFF na przewodach wysokiej strony oraz izolacją THERMAFLEX w płaszczu na przewodach instalacyjnych o następujących grubościach:

- a) przewody sieciowe
 - o średn. 40-80 mm 40/20 mm (zasilanie, powrót),
- b) przewody instalacyjne
 - do średn. 32 mm 30/20 mm (zasilanie, powrót)
 - o średn. 40-80 mm 30/20 mm (zasilanie, powrót)
- c) wymienniki 50 mm

Na izolacji zamontować płaszcz izolacyjny z folii PCW. Na izolacji dla oznaczenia kolorystycznego przewodów należy używać kolorowych pasków z folii samoprzylepnej oraz strzałek kolorystycznych z folii wskazujących obieg czynnika grzewczego.

B.4. Wytyczne branżowe

Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia wężła ciepłowniczego do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem istniejącej studzienki schładzającej, w pomieszczeniu wykonać wpust podłogowy z podłączeniem do studzienki. Wykonać podłączenie za studzienką do istniejącej kanalizacji sanitarnej (po dokonaniu odkrywek). Posadzkę w węźle należy wykonać z płytek typu „Gress”

z cokolikiem. Płytki ułożyć ze spadkiem w kierunku studzienki wpustu podłogowego. Ściany i sufit w pomieszczeniu węzła cieplnego należy pomalować farbami zmywalnymi, sufit i ściany powyżej lamperii w kolorze białym. Na ścianach do wysokości 1,60 m od posadzki należy wykonać lamperię farbami olejnymi w kolorze żółtym po uprzednim zawilgoconych tynków i położeniu nowych. W pomieszczeniu należy wykonać zlew stalowy i doprowadzić nad zlew instalację wody zimnej zakończoną zaworem czerpalnym z końcówką do węża. Wszystkie urządzenia i rurociągi należy połączyć z instalacją przewodów wyrównawczych. Wykonać wentylację nawiewną do pomieszczenia węzła zgodnie z częścią rysunkową.

B.5. Uwagi końcowe

Roboty mogą być wykonywane jedynie przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w zakresie wykonawstwa instalacji sanitarnych. Prace wykonać zgodnie z projektem, technologią wykonawstwa, przepisami BHP oraz warunkami technicznymi. Teren prac należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą, w razie konieczności ogrodzić i zabezpieczyć przed dostaniem się osób niepowołanych. Sposób i rodzaj zabezpieczenia kierownik budowy uzgodni z użytkownikiem obiektu. Po zakończeniu robót, Wykonawca robót uporządkuje teren budowy oraz przywróci teren do stanu pierwotnego. Całość robót montażowych wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Remontowo – Montażowych cz. II wydanymi przez COBRTI „Instal” w Warszawie oraz dokumentacją techniczną.

B.6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

B.6.1. Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia.

Projektowany węzeł cieplny będzie zabudowany w budynku użyteczności publicznej w Polkowicach ul. Rynek 1.

B.6.2. Zakres robót dla całego przedsięwzięcia budowlanego

W ramach budowy całego przedsięwzięcia przewiduje się:

- zabudowę węzła cieplnego dwufunkcyjnego w części technologicznej wraz z układem automatyki i szafki zasilająco-sterowniczej,
- wykonanie pomiarów i przeprowadzenie prób ruchowych.

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów - i.w.

B.6.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Nie dotyczy

B.6.4. Elementy zagospodarowania terenu.

Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Istniejące rozdzielnica elektryczna, szafki pomiarowo- sterownicze, instalacje elektryczne.

B.6.5. Projektowane elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

a) Wykonanie i montaż węzła płytowego (br. technologia, budowlana, elektryczna)

B.6.6. Przewidywane zagrożenia:

Zagrożenia mogące wystąpić podczas wykonywania prac budowlanych:

- związane z pracą sprzętu (stosowanie narzędzi ręcznych np. szlifierka, spawarka),
- upadek z wysokości,
- uderzenie spadającym materiałem, przedmiotami,
- potknięcie, poślizgnięcie, upadek.
- porażenie prądem elektrycznym,

- poparzenie termiczne podczas spawania rurociągu lub bednarki,
- hałas,
- zaproszenie oczu,
- związane z pracą przy urządzeniach pod ciśnieniem,
- związane z montażem rurociągów c.o. (przygniecenie, urazy mechaniczne)
- wykonywanie remontowych robót budowlanych budynku.

B.6.7. Sposób prowadzenia instruktażu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych pracownicy powinni szczegółowo zapoznać się z dokumentacją budowlaną oraz instrukcją urządzeń typowych ujętych w projekcie.

Ponadto należy przeprowadzić instruktaż w zakresie wskazania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie wykonywania robót, zasad BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

Szczególny nacisk należy położyć na poinformowanie w zakresie wykonywania czynności w przypadku porażenia prądem, udzielenia pierwszej pomocy osobom poszkodowanym a także należy poinformować pracowników o miejscu umieszczenia środków pierwszej pomocy.

B.6.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, przepisami BHP oraz Polskimi Normami a w szczególności zgodnie z:

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, przepisami BHP oraz Polskimi Normami a w szczególności zgodnie z:

- a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- b) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 poz. 1126).
- c) PN-B-02423 – styczeń 1999. Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.

B.7. OBLICZENIA TECHNICZNE

B.7.1. Dane do obliczeń .

a) Temperatura wody sieciowej zima:

- zasilanie **$T_z = 120^{\circ}\text{C}$**
- powrót z wymiennika płytowego **$T_p = 70^{\circ}\text{C}$**

b) Temperatura wody sieciowej lato:

- zasilanie **$T_z = 75^{\circ}\text{C}$**
- powrót z wymiennika płytowego **$T_p = 50^{\circ}\text{C}$**

c) Temperatura wody instalacyjnej:

- zasilanie **$T_z = 90^{\circ}\text{C}$**
- powrót z wymiennika płytowego **$T_p = 70^{\circ}\text{C}$**

d) Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła cieplnego:

- ciśnienie dyspozycyjne w węźle cieplnym: **$p_1 = 0,2 \text{ MPa} = 2 \text{ atm} = 20 \text{ mH}_2\text{O} = 2 \text{ bary}$**

e) Zapotrzebowanie ciepła:

na cele **c.o.:** **145,5 kW** – do oblicz. przyjęto 5% zapas mocy grzewcza – **152,78 kW**

na cele **c.w.u. 17,50** - do oblicz. przyjęto 5% zapas mocy grzewcza – **18,38 kW**

na cele **wentylacji: 100 kW** - zgodnie z ustaleniami z Inwestorem z węzła zasilana będzie aktualnie funkcjonująca wentylacja mechaniczna

Łączna moc węzła: 271,16 kW

B.7.2. Przepływy obliczeniowe

B.7.2.1. Obliczeniowy przepływ wody sieciowej c.o. dla okresu zimy:

a) przepływ masowy c.o. dla okresu zimy

$$Q_s = 152,78 \text{ kW},$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p)) = 152,78 / (4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 50) = 152,78/210 = \mathbf{0,73 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu zimy:

$$V_s = G_s / \rho \times 3600 = (0,73 \text{ kg/s} / 956,48 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{2,74 \text{ m}^3/\text{h}}$$

B.7.2.2. Obliczeniowy przepływ wody sieciowej c.w.u

a) przepływ masowy dla okresu zimy

$$Q_s = 18,38 \text{ kW}$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p)) = 18,38 / (4,18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 50) = 18,38/210 = \mathbf{0,09 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu zimy:

$$V_s = G_s / \rho \times 3600 = (0,09 \text{ kg/s} / 956,48 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{0,33 \text{ m}^3/\text{h}}$$

B.7.2.3. Obliczeniowy przepływ wody sieciowej wentylacji

a) przepływ masowy dla okresu zimy

$$Q_s = 100,00 \text{ kW}$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p)) = 100,00 / (4,18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 50) = 100,00/210 = \mathbf{0,48 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu zimy:

$$V_s = G_s / \rho \times 3600 = (0,48 \text{ kg/s} / 956,48 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{1,81 \text{ m}^3/\text{h}}$$

B.7.2.4. Obliczeniowy przepływ wody sieciowej c.w.u :

a) przepływ masowy dla okresu lata

$$Q_s = 18,38 \text{ kW}$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p)) = 18,38 / (4,18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 25) = 18,38/104,5 = \mathbf{0,176 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu lata:

$$V_s = G_s / \rho \times 3600 = (0,176 \text{ kg/s} / 958,81 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{0,66 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Przepływ całkowity dla okresu zimy: **2,74 m³/h+0,33 m³/h+1,81= 4,88 m³/h**

Przepływ całkowity dla okresu lata: **0,66 m³/h**

B.7.2.5. Woda instalacyjna c.o.:

a) masowy strumień wody instalacyjnej c.o

$$G_{ic.o.} = G_{c.o.} / ((c_w \times (T_z - T_p)) = 145,5 \text{ kW} / (4,2 \times 20) = 145,5/84 = \mathbf{1,73 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody instalacyjnej c.o.:

$$V_{ic.o.} = (G_{ic.o.} / \rho) \times 3600 = (1,73 \text{ kg/s} / 977,7) \times 3600 = \mathbf{6,38 \text{ m}^3/\text{h}}$$

B.7.2.6. Woda instalacyjna c.w.u.

$C_p = 4,19 \text{ kJ / kg} \times ^\circ\text{C}$ - ciepło właściwe

$g = 985,82 \text{ kg / m}^3$ - gęstość wody sieciowej

$T_{z \text{ c.w.u.}} = 55,0 \text{ }^\circ\text{C}$ - obliczeniowa temperatura c.w.u.

$T_{p \text{ c.w.u.}} = 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ - obliczeniowa temperatura wody zimnej

Moc c.w.u. - 18,38 kW

a) masowy strumień wody instalacyjnej c.w.u.

$$G_{ic.o.} = G_{c.o.} / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 18,38 \text{ kW} / (4,19 \times 50) = 18,38/209,5 = \mathbf{0,088 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody instalacyjnej c.w.u.:

$$V_{ic.o.} = (G_{ic.w.u.} / g) \times 3600 = (0,088 \text{ kg/s} / 985,82) \times 3600 = \mathbf{0,32 \text{ m}^3/\text{h}}$$

B.7.3. Dobór średnic przewodów przyłączy węzła:

a) Przewody po stronie wysokich parametrów dla c.o.:

dla $V_s = \mathbf{2,74 \text{ m}^3/\text{h}}$ dobrano przewód o średnicy Dn 32:

b) Przewody po stronie wysokich parametrów dla c.w.u.(okres letni).:

dla $V_s = \mathbf{0,66 \text{ m}^3/\text{h}}$ dobrano przewód o średnicy Dn 25:

c) Przewody po stronie wysokich parametrów dla c.o. + c.w.u.+wentyl.:

dla $V_s = \mathbf{4,88 \text{ m}^3/\text{h}}$ dobrano przewód o średnicy Dn 40:

Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej - c.o.

a) Przewody po stronie niskich parametrów dla c.o.:

dla $V_s = 6,38 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy Dn 50

Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej - c.w.u.

a) Przewody po stronie instalacyjnej dla c.w.u.:

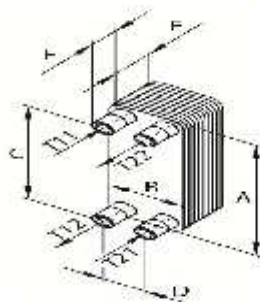
dla $V_s = 0,32 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy Dn 32

B.7.4. Dobór wymienników ciepła

Na cele c.o. i c.w.u. dobrano wymienniki ciepła Danfoss płytowe, lutowany typ - wg karty doboru

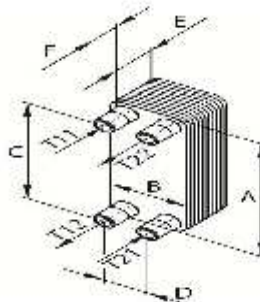
Obliczenia węzła		DSE2 FLEX IB032-050-D125-PD-PL					
Obiekt		8371.0-1					
Wymiennik ciepła	Jednostka	Ogrzewanie		Woda użytkowa			
	Producent	Danfoss		Danfoss			
	Typ	XB12L-1-50		XB12H-1-10			
		2_25_G2114_G2114		2_25_G2114_G2114			
		Class I		Class I			
Klasa PED		145.5		17.5			
Moc	kW	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny		
Natężenie przepływu	m3/h	2.1	6.42	0.32	0.3		
Temperatura	°C / °C	135.0 / 73.1	90.0 / 70.0	75.0 / 26.9	60.0 / 10.0		
Spadek ciśnienia	kPa	2	20	7	4		
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	2.1 / 73.1		0.32 / 26.9			
LMTD	°C	16.0		16.0			
Numer/element		24	25	4	5		
Poziom wody	l	1.01	1.05	0.11	0.13		
Zapas powierzchni	%	10		10			
Powierzchnia grzewcza	m2	1.34		0.22			
Waga	kg	5		2			
Moc cieplna	kJ/kgK	4	4	4	4		
Gęstość	kg/m3	956.2	972.7	988.4	994.7		
Lepkość	mNs/m2	0.273	0.357	0.54	0.723		
Współczynnik przewodzenia	W/mK	0.68	0.67	0.64	0.62		

A=289, B=118, C=234, D=63, E=98, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
2. Strona pierwotna - powrót
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
4. Strona wtórna - zasilanie
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
3. Strona wtórna - powrót
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25

A=289, B=118, C=234, D=63, E=22, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
2. Strona pierwotna - powrót
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
4. Strona wtórna - zasilanie
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25
3. Strona wtórna - powrót
HEX_connection_XB_Thread_DN32_PN25_EN_14401_L25



Danfoss Hexact(v3.2.2)

Dobór płytowego wymiennika ciepła

Ref.: DMU20151112131842

<i>Klient:</i>	<i>Osoba kontaktowa:</i>		
<i>Projekt:</i>	<i>E-mail:</i>		
<i>Typ wymiennika:</i>	XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)	<i>Przygotował:</i>	DMU
<i>J.m.:</i>	1 (Równoległy) Nr kat.: 004H7532	<i>Data:</i>	11/12/2015 1:18:46 PM

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ przepływu</i>		Przeciwnieprądowy	
<i>Moc</i>	kW	145,50	
<i>Temperatura na wlocie</i>	°C	120,00	70,00
<i>Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)</i>	°C	75,00	90,00
<i>Temperatura na wylocie (Rzeczywista)</i>	°C	73,40	--
<i>Masowe natężenie przepływu (Rzeczywista)</i>	kg/h	2663,8	6240,6
<i>Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywista)</i>	m ³ /h	2,822	6,377
<i>Zapas powierzchni</i>	%	0,0	
<i>LMTD</i>	K	12,21	
<i>HTC(Dostępny / Wymagany)</i>	W/m ² -K	8866/8865	
<i>Całkowity spadek ciśnienia</i>	kPa	4,24	19,74
<i>Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)</i>	kPa	0,45	2,42
<i>Prędkość na wlocie (w otworze płyty)</i>	m/s	0,96	2,22

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Czynnik</i>		Woda	Woda
<i>Lepkość</i>	Pa-s	0,0003	0,0004
<i>Gęstość</i>	kg/m ³	961,6	972,7
<i>Pojemność cieplna</i>	J/kg-K	4212,726	4195,588
<i>Wsp. przewodzenia ciepła</i>	W/m-K	0,678	0,667

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
<i>Typ wymiennika:</i>		XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)	
<i>Liczba płyt:</i>	---	50	
<i>Max. liczba płyt w bieżącej ramie:</i>	---	--	
<i>Grupowanie:</i>	---	1*24L/1*25L	
<i>Powierzchnia wymiany ciepła:</i>	m ²	1,34	
<i>Materiał płyty:</i>	---	EN1.4404(AISI316L)	
<i>Materiał uszczelki:</i>	---	--	

B.7.6. Dobór elementów kompaktowego węzła cieplnego.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny typ zgodnie ze specyfikacją poniżej.

**Wycena 8371.
1-1**

Specyfikacja

Obiekt **27857 Polkowice-Rynek 1 akt.27524**
Węzeł
cieplny **DSE2 FLEX IB040-050-D125-PD-PL**



Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	1	Wymiennik ciepła	XB12L-1-50
1	1	Podstawa montazowa	
1	1	Izolacja	
1	2	Wymiennik ciepła	XB12H-1-10
1	2	Podstawa montazowa	
1	2	Izolacja	
1	INSU	Izolacja węzła	.

Wysoki parametr

2	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
3	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-FF, DN40, Kołnierz
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 8, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
1	PCp	Przetwornik ciśnienia	Danfoss, MBS 3000, zakres: 0-16 bar, 4-20mA
1	PCz	Przetwornik ciśnienia	Danfoss, MBS 3000, zakres: 0-16 bar, 4-20mA
5	PI1	Rurka manometryczna	RURKA SYF. 1/2"x 1/2" CZARNA
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
5	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Izolacja filtroomulnika	IZOLACJA DO FO2M DN40 THERMO
1	FOM1	Filtroomulnik	Thermo, Filtroomulnik magnetyczny FO2M, DN40, Kołnierz
1	FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FQQ1	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - 230V AC zasilanie
1	FQQ1	Licznik ciepła	Danfoss, SONOMETER 1100 MID (calc), SONO 1500 Qp6 m3/h, 260mm, G1 1/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót. Zasilanie 230 V.
1	FQQ1	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - M-Bus

1	FQQ1	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - 2x wejście impulsowe + 1x wyjście impulsowe
1	FQQ2	Licznik ciepła	Danfoss, SONOMETER 1100 MID (calc), SONO 1500 Qp0,6 m3/h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót. zasilanie 230 V
1	FQQ2	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - 230V AC zasilanie
1	FQQ2	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - M-Bus
1	FQQ2	Moduł licznika ciepła	Sono 1100 / Infocal 8 - 2x wejście impulsowe + 1x wyjście impulsowe
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 23, 230V
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VB 2, kvs 6.3, DN20, Kołnierz
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VB 2, kvs 2.5, DN15, Kołnierz
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V

2	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
---	----	------------------	--------------------------------

WYM.1 niskie parametry

1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1*230V
2	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
1	NW1	Naczynie wzbiorcze	Reflex, N 250, 6 bar
1	PCo	Przetwornik ciśnienia	Danfoss, MBS 3000, zakres: 0-6 bar, 4-20mA
5	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 "
1	Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1

WYM.2 niskie parametry

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
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, PN16, DN15, Temp. max 150°C, 1/2 ", 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	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
6	PI3	Manometr	Wika, 111.10.100, 0-10 bar, Temp. max 150°C
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st

1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 "
1	ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1

Układ regulacji elektronicznej

1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Przetwornik ciśnienia, max 2 szt.
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział wezła na dwa moduły
1	0	Dodatkowa funkcja	Uzupełnienie zładu z zaworem elektromagnetycznym
1	R	ECL moduł rozszerzający	ECA 32
1	R	Klucz aplikacji ECL	A368
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT

Układ 1 stabilizująco-uzupełniający

1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, PN16, DN15, Temp. max 150°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Licznik przepływu	Mirometr Aquarius V3, Qn=2,5 m3/h DN15 + Izarplus 801060
1	ZEM	Zawór elektromagnetyczny	Danfoss, EV220B
1	ZEM	Siłownik elektryczny dla zaworu elektromagnetycznego	Danfoss, BB230AS, 220 V
1	ZEM.1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, PN16, DN15, Temp. max 150°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

Danfoss Poland Sp. z o.o.

Tuchom, ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno

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

B.7.7. Zabezpieczenie instalacji (wg PN-B-02414) - "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi"

a) Pojemność użytkowa naczynia na cele c.o.

$$V_{u.c.o.} = 1,1 \times V \times \psi \times \Delta V \text{ [dm}^3 \text{]}$$

V - pojemność instalacji – grzejniki płytowe = 152,78x15 l/kW = 2291,7 l.

Objętość z wykresu katalogu REFLEX

$$Q = 152,78 \text{ kW} - 2200 \text{ litrów } m^3 \approx 2,2 m^3$$

ψ - gęstość wody instalacyjnej w temperatury początkowej, dla $t = 10^\circ\text{C}$ przyjęto
 $999,7 \text{ kg/m}^3 = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$

ΔV - przyrost objętości wody wg tabeli dla $90^\circ\text{C} = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_{u.c.o.} = 1,1 \times 2,2 m^3 \times 999,7 \text{ kg/m}^3 \times 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg} = 90,04 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{0,09 m^3}$$

b) Pojemność całkowita minimalna naczynia

$$V_{cc.o.} = ((V_u \times (p_{\max} + 0,1)) / (p_{\max} - p))$$

p_{\max} - max. ciśnienie w naczyniu = 0,3 Mpa = 3,0 bary

p - 12 m. $H_2O = 0,012 \text{ MPa} = 1,2 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 1,4 \text{ bar}$

$$V_{cc.o.} = ((90,04 \text{ dm}^3 \times (0,3 + 0,1)) / (0,3 - 0,14)) = 36,016 / 0,16 = \mathbf{225,1 \text{ dm}^3}$$

Pojemność całkowita naczynia : 225,10 dm^3

Przyjęto naczynie przeponowe REFLEX NG250, R 1", 6 bar, 120 °C,

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym – 1,4 bar

c) Obliczenie średnicy rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 (90,04)^{1/2} = 6,64 \text{ mm}$$

Przyjęto wykonanie rury wzbiorczej o średnicy $D_n = 25\text{mm}$ (dane producenta)

B.7.8. Dobór zaworów bezpieczeństwa

a). Zawór bezpieczeństwa na cele c.o.

Przepustowość zaworu:

$$M1 = 447,3 \times b \times A \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

p_2 - ciśnienie dopuszczalne w sieci ciepłej - przyjmuje się = 2,0 Mpa = 20 bar

p_1 – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa, w barach - przyjmuje się 0,3 MPa = 3,0 bar

ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze w kilogramach na metr sześcienny

b - wsp. zależny od różnicy ciśnień, dla $(P_2 - P_1) > 0,5 \text{ MPa} = 2,0$; $2,0 - 0,3 = 1,7 > 0,5 \text{ MPa}$

b = 2,0

A - pow. wypływu awaryjnego dla wymienników płytowych $A = 1,00 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ lecz

A - $A = 0,0000090 \text{ m}^2$ wg. karty katalogowej XB 12L

ρ - gęstość wody = 943,4 kg/m^3 ; 930,495 kg/m^3

$$M1_{120} = 447,3 \times 2 \times 0,0000090 \text{ m}^2 \times \sqrt{(20 - 3,0) \times 943,4} = 0,0080514 \times 2 \times \sqrt{16037,8} =$$
$$0,0080514 \times 2 \times 126,64 = \mathbf{2,0393}$$

$$M1_{135} = 447,3 \times 2 \times 0,0000090 \text{ m}^2 \times \sqrt{(20 - 3,0) \times 930,495} = 0,0080514 \times 2 \times \sqrt{15818,415} =$$
$$0,0080514 \times 2 \times 125,77 = \mathbf{2,0252}$$

b) Obliczenia dla jednego zaworu bezpieczeństwa:

α_c – współczynnik wypływu dla zaworu SYR 1915 1”: 0,40

średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

dla $\alpha_c = 0,9$ $\alpha_{cz} = 0,9 * 0,40 = 0,36$

$$d_{o120} = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 x \rho}}} = \rightarrow 54 \sqrt{\frac{2,0393}{0,36 \sqrt{3,0 \times 943,4}}} = 54 \sqrt{\frac{2,0393}{0,36 \sqrt{2830,2}}} = 54 \sqrt{\frac{2,0393}{0,36 * 53,199}} =$$
$$54 \sqrt{\frac{2,0393}{19,151}} = 54 \sqrt{0,106} = 17,62 \text{ mm} - \text{dla jednego zaworu}$$

$$d_{o135} = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 x \rho}}} = \rightarrow 54 \sqrt{\frac{2,0525}{0,36 \sqrt{3,0 \times 930,495}}} = 54 \sqrt{\frac{2,0525}{0,36 \sqrt{2791,485}}} = 54 \sqrt{\frac{2,0525}{0,36 * 52,834}} =$$
$$54 \sqrt{\frac{2,0525}{19,02}} = 54 \sqrt{0,106} = 17,62 \text{ mm} - \text{dla jednego zaworu}$$

Przyjęto jeden zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1” o ciśnieniu początku otwarcia 3,0 bar, $d_o = 20 \text{ mm}$.

17,62 mm < 20 mm warunek spełniony

$$V \times P = 250 \times 3 = 750 \text{ bar} \times \text{dm}^3$$

$$3,0 \text{ bar} < 5,0 \text{ bar}$$

gdzie:

V - pojemność w litrach zbiornika ciśnieniowego

P - nadciśnienie w barach – nadciśnienie dopuszczalne określone przez producenta lub nadciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa.

B.7.9. Dobór zaworów bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa: Typ 2115

Średnica nominalna DN 25 mm

Ilość zaworów 1 szt.

Min. średnica wewnętrzna d_0 20 mm

Ciśnienie początku otwarcia p_0 6 bar

Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów $\alpha = 0,54$

α_c dla dobrego zaworu $\alpha_c = 0,35 * \alpha = 0,189$

Wsp. wypływu wody grzejnej $\alpha_{cl} = 1$

ZAŁOŻENIA

Producent HUSTY SYR

Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa 25 mm

Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu $p_1 = 0,6 \text{ MPa} = 6 \text{ bar}$

Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa p_2 0 bar

Ciśnienie czynnika grzejnego p_3 20 bar

Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu T1 75 °C

Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze $\rho = 974,89 \text{ kg/m}^3$

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 \times \alpha_c \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \gamma_1} \text{ [kg/h]} = 1,59 \times 1 \times 2 \times 4,0 \times \sqrt{(20 - 6) \times 974,89} =$$
$$1,59 \times 1 \times 2 \times 4,0 \times \sqrt{13648,46} = 1,59 \times 1 \times 2 \times 4,0 \times 116,83 = 1486,078 \text{ kg/h}$$

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

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

$p_3 - p_1 = 14 \text{ bar}$ $b = 2$

$F = 4,0 \text{ mm}^2$ wg. karty katalogowej XB 12H

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp. :

$$d_{\text{omin}} = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \times \gamma_1}}} = \sqrt{\frac{4 \times 1486,078}{3,14 \times 1,59 \times 0,189 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 974,84}}} =$$
$$\sqrt{\frac{5944,312}{0,9436014 \times \sqrt{6433,944}}} = \sqrt{\frac{5944,312}{0,9436014 \times 80,218}} = \sqrt{\frac{5944,312}{75,694}} = \sqrt{\frac{5944,312}{75,694}} = 8,86 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

8,86 mm < 20 mm warunek spełniony

Wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego:


Kubatura pomieszczenia: $5,25 \times 2,2 \times 2,43 = 28,01 \text{ m}^3$

Kanał wentylacyjny $0,2 \times 0,2 \text{ m}$ - Pole powierzchni przekroju kanału : $0,04 \text{ m}^2$ Prędkość w kanale: $0,7 \text{ m/s}$

Przepływ przez kanał: $0,028 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 = 100,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Krotność wymian: $100,8/28,01 = 3,6$ wymian na godzinę

Kanał wyposażać w żaluzję regulacyjną dopływ powietrza



Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej Sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 2, 59-100 Polkowice

L. dz. PP/1613/15-PW/3734/DFP

Polkowice, dnia 15.09.2015 r.

Usługi Projektowo – Inwestycyjne
IDEA PROJEKT Jacek Ślemp
ul. Wronia 11/22
59-300 Lubin

Dotyczy: warunki techniczne - modernizacja węzła ul. Rynek 1, Polkowice

Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej Spółka z o.o. wydaje następujące warunki techniczne w zakresie modernizacji węzła cieplnego w budynku przy ul. Rynek 1 w Polkowicach:

1. warunki dotyczące przyłącza:

a) zostanie wykorzystane istniejące przyłącze do węzła cieplnego.

2. Warunki techniczne dla węzła cieplnego – część energetyczna:

a) węzeł 3-funkcyjny: funkcja grzania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz technologiczna ciepła na potrzeby układu wentylacji

b) moc zamówiona całkowita – 0.28300 MW, w tym:
C.W. – 0,01750 MW, C.O. – 0.14550 MW, C.Went – 0.10000MW

c) parametry sieci cieplnej: sezon grzewczy - 135/70 °C, poza sezonem 75/50 °C – tabela regulacyjna w załączeniu;

d) w procesie projektowania węzła uwzględnić możliwość zmiany zasilania w sezonie grzewczym na parametry 120/70 °C;

e) ciśnienie dyspozycyjne – 0.2 MPa;

f) węzeł należy wykonać zgodnie z normą PN-B-2423;

g) kompaktowa konstrukcja węzła – węzeł musi posiadać deklarację zgodności i znak CE;

h) w węźle zaprojektować zawór różnicy ciśnień i przepływu;

i) zaprojektować układ regulacyjny i pomiarowy w oparciu o ultradźwiękowy licznik ciepła typu SHARKY 775, SONOMETER 1100 (licznik o przepływie dostosowanym do zapotrzebowania dostarczy PGM Sp. z o.o.) oraz regulator pogodowy DANFOSS ECL 310 – aplikacja dwufunkcyjna w zakresie grzania (co) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (cw), z aktywną funkcją ograniczania mocy. Należy użyć armatury regulacyjnej firmy DANFOSS.

j) Na potrzeby istniejącego układu wentylacji przygotować odejścia (nieregulowane, o parametrach sieci) za zaworem różnicy ciśnień i przepływu oraz za głównym licznikiem ciepła. Na odejściu muszą być zamontowane zawory odcinające, kulowe.

Przes Zarząd
Tadeusz Żmigrodzki

Kapitał Zakładowy
142.053 610 PLN

Sed Rynekowy dla Wrocławia
Faktycznej w Wroclawiu
IX Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego
Kumer KRS 0000074347

NIP: 692-000-12-19
REGON: 390558889

Konto:
Bank Zach. WBK
O/NP: kowice
nr konta 54 10002100
6000 0006 5000 0088

Telefony:
tel. biurowy: 694
tel. (070) 846 28-11
fax (070) 846 28-50

www.pgm-polkowice.com.pl

e-mail:
sgm@pgm-polkowice.com.pl

Zakres działalności:

- dystrybucja ciepła
- odprowadzanie i
- unieszkodliwianie ścieków
- pobór, uzdatnianie
- i dystrybucja wody
- usługi laboratoryjne
- (ISO/IEC 17025:2005)
- usługi sanitarne
- odprowadzanie wód
- deszczowych
- unieszkodliwianie odpadów
- selektywna zbiórka odpadów
- letnia i zimowa utrzymanie
- dróg oraz terenów zielonych

k) na obwodach ciepłej wody użytkowej i wentylacji przewidzieć wstawy do zamontowania odpowiednich ciepłomierzy;

l) ciepłomierz musi być zgodny z eksploatowanym przez PGM Sp. z o.o. systemem radiowego odczytu ciepłomierzy IZAR@Mobile. Do radiowego odczytu wodomierzy PGM Sp. z o.o. stosuje również system IZAR@Mobile firmy DIEHL;

m) węzeł musi posiadać odpowiedni wodomierz do uzupełniania zładu wyposażony w wyjście impulsowe (technologia indukcyjna lub hallotronowa) podłączony do ciepłomierza głównego;

n) urządzenia powinny być zaprojektowane na ciśnienie robocze nie niższe niż 1,6 MPa – strona wysoka za zaworami odcinającymi. Strona wysoka do zaworów odcinających i zawory odcinające muszą być zaprojektowane na ciśnienie robocze 2,5 MPa;

o) węzeł będzie własnością dostawcy ciepła;

p) przedstawiciel PGM Sp. z o.o. będzie uczestniczył w odbiorze węzła;

r) termin rozpoczęcia modernizacji i wpięcia węzła do sieci zostanie ustalony z PGM Sp. z o.o.

3. Warunki dla pomieszczenia węzła:

a) wykorzystać istniejące osobno ulicznikowane zasilanie węzła w energię elektryczną – PGM Sp. z o.o. posiada podpisaną odpowiednią umowę z dystrybutorem energii elektrycznej

b) odprowadzenie ścieków z pomieszczenia węzła ciepłego do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem studzienki schładzającej. Ścieki ze studzienki należy przepompowywać do kanalizacji za pomocą pompy do wody gorącej np. typu Grundfos KP – w przypadku braku możliwości podłączenia studni schładzającej do kanalizacji sanitarnej;

c) posadzkę w węźle należy wykonać z płytek typu „gress” z cokołkiem o wysokości 25 cm. Płytki należy ułożyć ze spadkiem kierunku kratki ściekowej;

d) ściany i sufit w pomieszczeniu węzła należy pomalować farbami zmywalnymi. Sufit i ściany powyżej lamperii w kolorze białym. Na ścianach do wysokości 1,60 m od posadzki należy wykonać lamperie farbami olejnymi w kolorze złotym;

e) w pomieszczeniu należy zamontować zlew stalowy i zamontować nad nim zawór czerpialny z włączeniem do instalacji zimnej wody, uwzględnić wodomierz;

f) pomieszczenie węzła wyposażać w kratki wentylacyjne nawiewną i wywiewną;

g) wszystkie urządzenia i rurociągi należy połączyć z instalacją przewodów wyrównawczych;

h) zastosować drzwi o odpowiednim stopniu odporności ogniowej z podwójnymi zamkami;

4. Wydane warunki mają ważność 2 lata od daty ich wystawienia.

Załączniki:

1. Tabela regulacyjna dla węzła - ul. Rynek 1

Otrzymują:

1. Adresat

2. DEP a/a

Przedsiębiorstwo Budowlane M. Jędrak,
Spółka z o.o. w Polkowicach
DZIAŁOŚĆ INŻYNIERSKA
CIĄGNIĘTO
mgr inż. Grzegorz Jędrak

Półkowna

TABELA REGULACYJNA

Odbiorca :	Wzrost ciepły Rynek 1		
	Urząd Gminy Polkowice, ul. Rynek 1		
Obliczeniowe parametry sieci ciepłowniczej - 135/70 °C:			
Zamówiona moc na potrzeby wody użytkowej	0,01750 [MW]		
Zamówiona moc na potrzeby grzewczy i wentylacji	0,24550 [MW]		
Całkowita zamówiona moc ciepła	0,26300 [MW]		
Maksymalne natężenie wody sieciowej	3,480 [m³/h]		3,722 [m³/h]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18,0 [°C]		
Normalna temp. ogrzewanych pomieszczeń	20,0 [°C]		
Obniżenie temperatury w przyłączy	2,0 [°C]		

Temperatura powietrza	Współczynnik obniżenia ciepłoty	Temperatura wody zasilającej	Temperatura wody powrotnej	Moc ciepła
°C	(-)	°C	°C	(MW)
-18	1,000	135,0	70,0	0,26300
-17	0,974	133,0	69,4	0,25671
-16	0,949	131,0	68,8	0,25041
-15	0,923	129,0	68,1	0,24411
-14	0,897	127,0	67,5	0,23782
-13	0,872	125,0	66,8	0,23153
-12	0,846	123,0	66,2	0,22523
-11	0,821	121,0	65,5	0,21894
-10	0,795	119,0	64,9	0,21264
-9	0,769	117,0	64,2	0,20634
-8	0,744	115,0	63,6	0,20005
-7	0,718	113,0	62,9	0,19376
-6	0,692	111,0	62,3	0,18747
-5	0,667	109,0	61,6	0,18118
-4	0,641	107,0	61,0	0,17487
-3	0,615	105,0	60,3	0,16858
-2	0,590	103,0	59,7	0,16228
-1	0,564	101,0	59,0	0,15599
0	0,538	99,0	58,4	0,14969
1	0,513	97,0	57,7	0,14340
2	0,487	95,0	57,1	0,13710
3	0,462	93,0	56,4	0,13081
4	0,436	91,0	55,8	0,12451
5	0,410	89,0	55,1	0,11822
6	0,385	87,0	54,5	0,11192
7	0,359	85,0	53,8	0,10563
8	0,333	83,0	53,2	0,09934
9	0,308	81,0	52,5	0,09303
10	0,282	79,0	51,9	0,08674
11	0,256	77,0	51,2	0,08045
12	0,231	75,0	50,6	0,07416

Temperatura zasilania podana jest dla nośnika ciepła wychodzącego ze źródła ciepła.
Dopuszczalne odchyłki temperatury zasilania wynosi +/- 5% pod warunkiem
że temperatura wody powrotnej mieści się w tolerancji +/- 10%

Polkowice, 2015-09-15

KIEROWNIK
Działu Energetyki i Pomiarów
P. Polkowski
mgr inż. Jerzy Polkowski

B.9. Uprawnienia projektowe br. sanitarnej, zaświadczenie o przynależności do DOIIB.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-294-9IP-S28 *

Pan Jacek Ślęmp o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/0851/01

adres zamieszkania Olbrachtów 38a , 68-200 Żary

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-08 roku przez:

Eugeniusz Hotała, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) 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.



LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Gorzowie Wlkp.
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0014/14

Gorzów Wlkp. 25-11-2014r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2013 r. poz. 932z późn. zm.), art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 14, ust.1. pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan JACEK LESZEK ŚLEMP
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 29 maja 1970r. w Żarach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LBS/0064/POOS/14

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podano na odwrocie decyzji.

Powinno być

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. mgr inż. Józef Krzyżanowski
2. inż. Andrzej Wesoly
3. mgr Emilia Kucharczyk

Otrzymują:

1. Pan Jacek Leszek Ślemp
zam. ul. Olbrachtów 38A; 68-200 Żary
2. ORI LOIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych**

1. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy – *Prawo budowlane*, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
 - 1) Projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) Sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;
2. Na podstawie § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014r. poz. 1278) uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne.
3. Na podstawie § 10 Rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

B.10

Lubin, listopad 2015 r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja projektu budowlanego w branży sanitarno-technologicznej p.n.:

**„Przebudowa węzła cieplnego w budynku użyteczności publicznej
ul. Rynek 1 w Polkowicach”**

została wykonana zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami, oraz jest kompletna z punktu widzenia, któremu ma służyć.

.....
Podpis projektanta

Lubin, listopad.2015 r.

CZĘŚĆ C

Branża Elektryczna

TEMAT: Instalacje elektryczne węzła ciepłego
przy ul. Rynek 1 w Polkowicach

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jerzy Korbela

.....
podpis

SPIS TREŚCI

C.1. Podstawa opracowania.

C.2. Przedmiot i zakres opracowania.

C.2.1. Przedmiot opracowania.

C.2.2. Zakres opracowania.

C.3. Opis techniczny – stan projektowany.

C.3.1. Opis ogólny.

C.3.2. Zasilanie węzła cieplnego w budynku.

C.3.3. Rozdzielnica węzła cieplnego RWC/R1 230/400V.

C.3.4. Instalacje elektryczne w pomieszczeniu węzła

C.3.4.1. Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego.

C.3.4.2. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa)

C.3.4.3. Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa)

C.3.4.4. Połączenia wyrównawcze.

C.3.4.5. Układy automatyki w pomieszczeniu węzła.

C.4. Warunki odbioru robót elektrycznych.

C.5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

C.5.1. Dane ogólne:

C.5.2. Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia

C.5.3. Zakres robót dla przedsięwzięcia budowlanego - branża elektryczna

C.5.4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

C.5.5. Przewidywane zagrożenia:

C.5.6. Sposób prowadzenia instruktażu.

C.5.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

C.6. Zestawienie materiałów podstawowych - Branża elektryczna

C.7. Oświadczenie projektanta wraz z:

- uprawnienia projektowe br. elektrycznej,
- zaświadczenie o przynależności do DOIIB.

C.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja budowlana pomieszczenia węzła cieplnego,
- projekt technologiczny modernizacji węzła cieplnego,
- obowiązujące przepisy, PN i wytyczne projektowania,
- karty katalogowe i DTR projektowanych urządzeń, aparatów i opraw.

C.2. Przedmiot i zakres opracowania

C.2.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego w branży elektrycznej obejmującego rozwiązanie techniczne nowo projektowanego węzła cieplnego wymiennikowego w budynku mieszkalnym przy ul. Rynek 1 w Polkowicach

C.2.2 Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- a) dobór rozdzielnicy węzła cieplnego RWC/R1 230/400V,
- b) instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego w pom. węzła cieplnego,
- c) połączeń wyrównawczych instalacji technologicznej węzła.

C.3. Opis techniczny – stan projektowany.

C.3.1. Opis ogólny.

Ze względu na zastosowanie kompaktowego układu węzła cieplnego dostosowanego do potrzeb obsługi instalacji c.o. i c.w.u. budynku, wprowadzono zostało kompleksowe rozwiązanie fabryczne firmy Danfoss, obejmujące wyposażenie tak w elektryczne układy poszczególnych elementów węzła jak i pełen układ automatyki oparty o układy funkcyjne regulatora ECL 310.

Do zasilania szafki SzWC/R1 230V wchodzącej w skład fabrycznej dostawy kompaktowego węzła cieplnego w pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano rozdzielnicę węzła RWC/R1 230/400V która zastąpi aktualnie istniejącą, zabudowaną rozdzielnicę. Rozdzielnica RWC/R1 230/400V przystosowana jest funkcyjnie do pełnej obsługi projektowanego węzła. Aktualnie funkcjonujący układ zasilająco-pomiarowy węzła wykonano zgodnie z wcześniejszymi uzgodnieniami z TAURON SA i posiada on niezależny licznik rozliczenia poboru energii dla urządzeń zabudowanych w istniejącym węźle cieplnym i pozostaje on b/z. Również kabel WLZ 400V pomiędzy tablicą główną TG 230/400V „Rynek” gdzie zabudowany jest układ rozliczeniowy dotychczasowego węzła również pozostaje b/z. Zostaną wykorzystane istniejące układy połączeń wyrównawczych aktualnie zabudowane w pomieszczeniu węzła. Pozostałe instalacje elektryczne, sterownicze i pomiarowe zostaną zdemonstrowane i zastąpione nowymi z dostosowaniem do nowych wymagań projektowanego węzła.

Projektowana instalacja elektryczna w pomieszczeniu węzła cieplnego w zakresie projektowanym jest dostosowana do obecnie wymaganych przepisów prawa budowlanego, energetycznego, przepisów bhp i PN.

Szafka zasilająco-sterownicza SzWC/R1 230V posiada rozwiązanie oparte o układ automatyki pogodowej oraz o układy kontrolne parametrów wody w obiegach co i cwu, które umożliwiają bezobsługową pracę węzła cieplnego.

C.3.2. Zasilanie węzła cieplnego w budynku.

Zgodnie z wcześniejszym zapisem projektowana rozdzielnica węzła cieplnego RWC/R1 230/400V zasilona zostanie istniejącym kablem WLZ 400V typu YDY-żo 5x4 mm² z wydzielonego odpływu rozdzielnic głównej TG 230/400V budynku „Ratusza” – oznaczonego „Węzeł cieplny”.

Linia kablowa WLZ 400V aktualnie jest zabezpieczona wyłącznikiem modułowym namiarowo-prądowym o charakterystyce B i wartości 20A, stanowiącym główne zabezpieczenie przelicznikowe. Licznik 3-fazowy pomiaru energii czynnej zabudowany jest w TG 230/400V „Ratusza”.

C.3.3. Rozdzielnica węzła cieplnego RWC/R1 230/400V.

Projektuje się rozdzielnicę główną węzła RWC/R1 230/400V wykonaną w oparciu o rozdzielnicę naścienną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP66 i lokalizuje się ją w miejscu wskazanym na Rys. nr 04/E.

Rozdzielnica RWC/R1 230/400V przeznaczona jest do zasilania obwodów instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła, szafki zasilająco-sterowniczej SzWC/R1 230V firmy Danfoss przeznaczonej do obsługi węzła cieplnego.

Projektuje się wszystkie instalacje elektryczne w układzie sieci typu TNS.

Wprowadza się układ ochrony przeciwprzepięciowej realizowany przez ochronniki przepięć klasy TII (C).

Rozdział sieci z systemu TNC na TNS projektowany jest w rozdzielnicy RWC/R1 230/400V.

Szynę ochronną PE należy połączyć z GSU (Główną Szyną Uziemiającą) zlokalizowaną w pomieszczeniu węzła.

Układ zasilania, schematy ideowy oraz montażowy rozdzielnicy RWC/R1 230/400V przedstawiono na Rys. nr 01/E, 02/E, 03/E.

C.3.4. Instalacje elektryczne w pomieszczeniu węzła.

Projektowane instalacje elektryczne 230/400V w pomieszczeniu węzła obejmują:

- a) instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego,
- b) zasilanie szafki zasilająco-sterowniczej SzWC/R1 230V z RWC/R1 230/400V.
- b) ochronę przeciwporażeniową,
- c) instalacje wyrównawcze,

C.3.4.1. Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego.

Projektuje się instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego w oparciu o zabudowę 2-óch opraw oświetleniowych 2x36W o stopniu ochrony IP 65 z jarzeniowymi źródłami światła, wyposażonymi w autonomiczne układy zasilania funkcji oświetlenia awaryjnego.

Z uwagi na wilgotne warunki środowiskowe występujące w pomieszczeniu węzła projektuje się w instalacji oświetleniowej zastosować osprzęt łączeniowy natynkowy o stopniu ochrony min. IP-44, który należy zabudowywać na wysokości 1,4 m od podłogi. Instalację oświetleniową układać jako natynkową w rurkach ochronnych elektroinstalacyjnych wyłącznie przewodami miedzianymi 3x1,5 mm² typu YDYżo 450/750V. Plany rozmieszczenia instalacji elektrycznej przedstawiono na Rys. nr 04/E.

C.3.4.2. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa)

- izolacja główna części czynnych,
- osłony.

C.3.4.3. Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa)

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- wyłączniki różnicowo-prądowe,

C.3.4.4. Połączenia wyrównawcze.

Wszystkie metalowe odcinki rur instalacji c.o., cwu, wod.-kan., obudowę kompaktową węzła itp. należy połączyć z GSU. Połączenia należy wykonać linką LgY-żo 6 mm².

Należy wykorzystać istniejącą instalację w pomieszczeniu węzła.

Miejsce z zabudowy GSU przedstawiono na Rys. nr 04/E chociaż jej lokalizację dostosować do warunków lokalnych wynikających z możliwości optymalnego jej zabudowania i zastosowania.

Należy bezwzględnie połączyć szynę PE w RWC/R1 230/400V z GSU linką LgY-żo 6 mm².

Sposoby wykonania połączeń wyrównawczych wykonać po ustawieniu konstrukcji wymiennika w pomieszczeniu węzła ciepłego.

Warunki stosowanych przekrojów przewodów PEN, PE przedstawia poniższa tabela.

TABELA 1.

Przekrój przewodu (mm ²)							
fazowego	ochronnego	uziemiającego	ochronno-neutralnego	wyrównawczego o głównego	wyrównawczego dodatkowego		wyrównawczego nie uziemionego
SL	S _{PE}	S _E	S _{PEN}	S _{FB}	S _{FB}	S _{FB}	S _{FB}
≤6	≥SL	≥S _{PE}	≥4 ≥10Cu ≥16Al	≥6 ≥0,5 S _{PE}	≥S _{PE} (min)	≥0,5 S _{PE}	≥S _{PE}

Przewody ochronne PE, ochronno-neutralne PEN, uziemiające FE oraz wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą, przy zachowaniu następujących postanowień:

- barwa zielono-żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej;
- zaleca się aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu. Dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach;
- przewód ochronno-neutralny powinien być oznaczony barwą zielono żółtą, a na końcach barwą jasnoniebieską. Dopuszcza się aby wyżej wymieniony przewód był oznaczony barwą jasnoniebieską, a na końcach barwą zielono-żółtą.

Przewody ochronne należy w trakcie montażu:

- a) odpowiednio zabezpieczyć przed występującymi w miejscu ich ułożenia naprężeniami i uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwymi wpływami chemicznymi oraz występującymi siłami elektrodynamicznymi,
- b) łączyć w taki sposób, aby były dostępne w celu przeprowadzania badań lub kontroli za pomocą narzędzi, wymagania te nie dotyczą połączeń zalanych tworzywem izolacyjnym, zaprasowanych lub zaspawanych.

C.3.5. Układy automatyki w pomieszczeniu wężła.

Układy automatyki obsługi wężła będą zabudowane w szafce zasilająco-sterowniczej SzWC/R1 230V i wraz z kompaktowym węzłem zostaną wykonane fabrycznie przez producenta - firmę Danfoss, i będą stanowiły integralną całość. Kompletny węzeł cieplny zostanie dostarczony przez Wykonawcę w ramach realizacji zadania.

W projekcie zamieszczono ideowy schemat szafki SzWC/R1 230V oraz schemat ideowy układów pomiarowych z regulatorem ECL Comfort 310 +A230.1.

Układy funkcjonalne i pomiarowe wężła przedstawiono na Rys. nr 05/E-08/E.

Powyższe rysunki przedstawiają koncepcyjne rozwiązania projektowe uzgodnione z firmą Danfoss, z tym jednak zastrzeżeniem że końcowa wersja rozwiązania zostanie dostarczona przez producenta na etapie dostawy wraz z DTR ostatecznego rozwiązania wężła.

C.4. Warunki odbioru robót elektrycznych.

Po zakończeniu montażowych robót elektrycznych należy przeprowadzić pomontażowe badania i próby odbiorcze rozdzielnic RWC/R1 230/400V, szafki SzWC/R1 230V, instalacji elektrycznych w pomieszczeniu wężła zgodnie z WTWiOR obejmującym w szczególności:

- a) sprawdzenie poprawności wykonania robót oraz zgodności zabudowy urządzeń i aparatury elektrycznej z projektem budowlanym, DTR zabudowanych urządzeń, obowiązującymi PN i przepisami budowy urządzeń elektrycznych,
- b) sprawdzenia poprawności opisów rozdzielni, aparatury, urządzeń, opraw, oznakowania kabli tabliczkami informacyjnymi itp.
- c) wykonania pełnych pomiarów rezystancji izolacji kabli, rozdzielnic i aparatury, pomiarów ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów ciągłości instalacji połączeń wyrównawczych, pomiarów parametrów oświetlenia, badań, sprawdzeń i prób wszystkich zabudowanych, urządzeń, aparatury i instalacji zgodnie z PN i DTR zabudowanych urządzeń,
- d) przedłożenia kompletu dokumentacji technicznych zabudowanych urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych, kabli i przewodów w tym.: deklaracji zgodności na znak CE, aprobat technicznych, dopuszczeń, badań fabrycznych, instrukcji montażu i obsługi itp.,

Odbiór techniczny wewnętrznej instalacji elektrycznej należy przeprowadzić komisyjnie zgodnie zakresem projektu budowlanego, warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz sprawdzenie kompletności wystawionych przez Wykonawcę protokołów badań i sprawdzeń z wynikiem pozytywnym.

C.5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA

(zgodnie z wymogiem art. 20 pkt. 1b ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r z późn. zmianami)

C.5.1. Dane ogólne:

Adres budowy: Budynek użyteczności publicznej w Polkowicach ul. Rynek 1.

Projekt opracowano na podstawie zlecenia inwestora:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej sp. z o.o.
59-100 Polkowice, ul. Dąbrowskiego 2

C.5.2. Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia

Zadanie obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej w pomieszczeniu węzła cieplnego w budynku użyteczności publicznej przy ul. Rynek 1 w Polkowicach.

Zaprojektowana instalacja została opracowana zgodnie z wymaganymi przepisami.

W projekcie wprowadzono urządzenia i aparaty które posiadają świadectwa dopuszczenia stosowania w budownictwie pod względem bezpieczeństwa materiałowego i nie mają wpływu na zanieczyszczenie środowiska.

C.5.3. Zakres robót dla przedsięwzięcia budowlanego - branża elektryczna.

W ramach realizacji przedsięwzięcia przewiduje się:

- zabudowę rozdzielni węzła cieplnego RWC/R1 230/400V w pomieszczeniu węzła,
- wykonanie zasilania szafki SzWC/R1 230V z RWC/R1 230/400V,
- wykonanie instalacji oświetleniowej 230V,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonanie pomiarów i przeprowadzenie prób ruchowych.

C.5.4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W trakcie budowy instalacji elektrycznej mogą wystąpić kolizje z instalacjami: c.o., wodną, i wentylacyjną.

C.5.5. Przewidywane zagrożenia:

- spadnięcie, upadek z wysokości,
- uderzenie spadającym materiałem, przedmiotami,
- potknięcie, poślizgnięcie, upadek.
- porażenie prądem elektrycznym,
- poparzenie termiczne podczas spawania,
- hałas,
- zaprószenie oczu.

Poszczególne roboty powinny być prowadzone ściśle w oparciu o przepisy prawa budowlanego jak też w oparciu o obowiązujące przepisy BHP poszczególnych prac (robót) montażowych oraz rozbiórkowych.

Na placu budowy powinny też być określone zasady usuwania odpadów budowlanych, aż do czasu ich utylizacji. Należy także określić miejsce czasowego składowania odpadów w sposób zapewniający bezpieczeństwo prowadzenia robót budowlanych.

C.5.6. Sposób prowadzenia instruktażu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych pracownicy powinni szczegółowo zapoznać się z dokumentacją budowlaną oraz instrukcjami urządzeń przeznaczonych do zabudowy, ponadto należy przeprowadzić instruktaż w zakresie wskazania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie wykonywania robót, zasad BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

Szczególne nacisk należy położyć na przeszkolenie pracowników w zakresie udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w przypadku porażenia prądem elektrycznym. Przy czym należy ustalić miejsce przechowywania środków medycznych oraz sposób i zasady ich stosowania w przypadku udzielania pierwszej pomocy.

C.5.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, przepisami BHP oraz Polskimi Normami, a w szczególności zgodnie z:

- a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- b) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- d) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 r. poz. 492);
- e) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie zasad stwierdzania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828);
- f) Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych podmiotów (Dz. U. Nr 2 poz. 5 z 2005 r.).
- g) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- h) PN –IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”.
- i) PN –E/04700:98+AZ1 – „Wytyczne prowadzenia badań pomontażowych”.

C.6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Branża Elektryczna

Lp	Nazwa materiału	Typ i dane techniczne	Miejsce zabudowy	J. m.	Ilość	PRODUCENT
1. Instalacja elektryczna w węźle cieplnym						
1.	Rozdzielnia skrzynkowa RWC/R11 230V	Modułowa obudowa natynkowa z drzwiami transparentnymi	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	kpl.	1	SCHRACK
2.	Oprawa jarzeniowa nastropowa z układem autonomicznego świecenia	WARS 2x36W EVG 230V/50Hz,IP65 z układem auton. ośw. awaryjnego. 2h		szt.	2	SCHRACK
3.	Łącznik dwubiegunowy natynkowy hermetyczny	16A, 250V, IP 44		szt.	1	Hurtownia
4.	Kabel w instalacji oświetlenia	YDY-żo 4x1,5 mm ²		m	15	TELE-FONIKA Kable S.A.
5.	Kabel w instalacji oświetlenia	YDY-żo 3x1,5 mm ²		m	5	TELE-FONIKA Kable S.A.
6.	Kabel zasilania SzWC/R1 230V	YDY-żo 3x2,5 mm ²		m	10	TELE-FONIKA Kable S.A.
7.	Rura elektroinstalacyjna gładka sztywna bezhalogenowa	RLHF 20		m	25	MARMAT
2. Instalacji uziemiająca i wyrównawcza w węźle cieplnym						
1	Główna szyna uziemiająca GSU	Typ SWP-G1	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	szt.	1	AH Hardt
3.	Przewód 6 mm ²	YLY-żo 1x6 mm2 300/450V		m	15	TELE-FONIKA Kable S.A.
4.	Opaska uziemiająca o śr 32 mm	K16 1”		szt.	6	AH Hardt
5.	Opaska uziemiająca o śr. 15 mm	K16 1/2”		szt.	4	AH Hardt
6.	Listwa elektroinstalacyjna	Typu LS 17x15		m	15	MARMAT
3. Instalacja automatyki o						
1.	Listwa elektroinstalacyjna	Typu LS 17x15	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	m	15	MARMAT
2.	Kabel czujnika temp. zewn.	YDY 2x1 mm ²		m	17	TELE-FONIKA Kable S.A.

C.7

Lubin, listopad.2015 r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja projektu budowlanego w branży elektrycznej p.n.:

**„Budowa węzła ciepłego w budynku użyteczności publicznej przy
ul. Rynek 1 w Polkowicach”**

została wykonana zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami, oraz jest kompletna z punktu widzenia, któremu ma służyć.

.....
Podpis projektanta

URZĄD WOJEWÓDZKI W LEGNICY

GP-N3-7342- 13/98

Legnica, dnia 8 czerwca 1998 r.

DECYZJA Nr 13/98/Lw

Na podstawie art.13.ust.1, art. 14 ust.1 pkt 5, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) oraz § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38) w związku z art. 104 §1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr. inż. Jerzego Korbela z dnia 2.03.1998 r., na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu złożonego przed powołaną przeze mnie Komisją

n a d a j ę:

Panu JERZEMU KORBELI
posiadającemu tytuł magistra inżyniera elektryka
urodzonemu dnia 16 września 1957 r. w Częstochowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

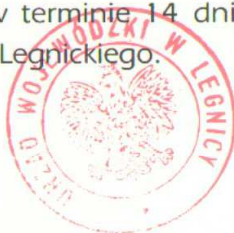
DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

/./

UZASADNIENIE

Postępowanie w sprawie wykazało, że ubiegający się o uprawnienia spełnił warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do wykonywania przedmiotowych uprawnień budowlanych, oraz złożył z wynikiem pozytywnym egzamin, o którym mowa w § 10 ust. 1 rozporządzenia wskazanego w podstawie prawnej niniejszej decyzji, przed Komisją powołaną Zarządzeniem Nr 25 Wojewody Legnickiego z dnia 30 kwietnia 1998 r. W tym stanie rzeczy należało orzec jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Legnickiego.



Z up. WOJEWODY
Teresa Kasperska
Z-ca DZIĘKIENIA WYDZIAŁU
Gospodarki Przestrzennej
i Polityki Regionalnej

Otrzymują

1. Pan mgr inż. J. Korbela
ul. Krupińskiego 63/7, 59-300 Lubin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. GP a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym
DOŚ-GR5-6P1-YAY *

Pan Jerzy Józef Korbela o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/1803/03
adres zamieszkania ul. J. Zwierzyckiego 28, 59-300 Lubin
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-12-01 do 2016-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-10-29 roku przez:

Eugeniusz Hotała, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej 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. 1450] dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym.)

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

