

# PROJEKT BUDOWLANY W BRANŻY INSTALACYJNEJ, ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI

## TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZY ul. SKALNIKÓW 26 W POLKOWICACH

**OBIEKT:** Węzeł cieplny w budynku mieszkalnym wieloklatkowym  
przy ul. Skalników 26 w Polkowicach

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

Na podstawie art. 34 ust.3d pkt3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

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.

27.12.2022

## 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 ciepłego

**Rysunek nr 01/S**

Inwentaryzacja budowlana węzła ciepłego

**Rysunek nr 02/S**

Technologia węzła ciepłego – rzut poziomy

Instalacje sanitarne węzła ciepłego – wod-kan, wentylacja

**Rysunek nr 03/S**

Schemat technologiczny węzła ciepłego

**Rysunek nr 04/S**

Technologia węzła ciepłego – rzut poziomy

Umieszczenie kompaktowego węzła ciepłego

**Rysunek nr 01/E**

Schemat zasilania rozdzielni węzła ciepłego

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 ciepłego

**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 ciepłego z regulatorem ECL Comfort

**Rysunek nr 07/E**

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

**Rysunek nr 08/E**

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

# CZEŚĆ A

## KARTA INFORMACYJNA WĘZŁA - podstawowe urządzenia

Adres węzła	ul. Skalników 26, Polkowice
Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielolokalowy ( 40 mieszkań)
Typ węzła	węzeł cieplny na cele c.o. i c.w.u.
Moc węzła	163,00 kW c.o. + 32,00 kW c.w.u.
Parametry wody sieciowej sezon grzewczy	130/70 (120/60) °C
Parametry wody sieciowej poza sezonem	75/50 °C
Parametry wody instalacyjnej	90/70 °C
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	0,2 MPa ( 200 kPa)
Przepływ wody sieciowej c.o. + c.w.u. zima	3,05 m³/h
Przepływ wody sieciowej c.o. zima	2,56 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej c.o. zima	7,50 m³/h
Przepływ wody sieciowej c.w.u. zima	0,49 m³/h
Przepływ wody sieciowej c.w.u. lato	1,2 m³/h
Przepływ wody instalacyjnej c.w.u.	0,58 m³/h
Stabilizator	Zbiornik buforowy - stal nierdzewna w układzie z by-passem
Średnica przyłącza c.o. + c.w.u. wysokie parametry	Dn 50 mm
Średnica przyłącza c.o. – wysokie parametry	Dn 40 mm
Średnica przyłącza c.w.u. – wysokie parametry	Dn 32 mm
Przewody c.o. niskie parametry	Dn 65 mm
Przewody c.w.u. niskie parametry	Dn 32 mm
Licznik ciepła c.o. + c.w.u. – montaż na powrocie strony wysokiej	SHARKY 775 Qp 3,5 m³/h, 150 mm, DN 32, PN16,, Powrót. zasilanie 230 V - Dostawa PGM Polkowice
Licznik ciepła do rozliczenia c.w.u. - montaż po stronie Starostwa Powiatowego w Polkowicach	SHARKY 775 Qp 3,5 m³/h, 150mm, DN 32, PN16, , Powrót. Zasilanie 230 V.
Wymiennik płytowy c.o.	XB12L-1-60
Wymiennik płytowy c.w.u.	XB37M-1-16
Pompa obiegowa c.o. – strona niska	WILO, Yonos MAXO 30/0,5-12, 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 4,0 BAR, 1 "
Zawór cyrkulacyjna c.w.u.	SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 "
Naczynie wzbiorcze REFLEX – strona niska	REFLEX N250, 6 bar
Zawór różnicy ciśnień i przepływu – strona wysoka, wersja na zasilanie	Danfoss, AVPQ, kvs 6,3, 1 ", Gwint zewnętrzny, PN25
Automatyka pogodowa	ECL COMFORT 310/230 V
Filtroodmulnik – strona wysoka	Filtrodmulnik magnetyczny FO2M, DN32, Kołnierz
Filtr c.o.	FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
Filtr c.w.u.	FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
Zawór regulacyjny – strona wysoka	Danfoss, VM 2, kvs 6,3, 1 1/4"
Siłownik napędu regulacyjnego – strona wysoka	Danfoss, AMV 13, 230V
Filtr siatkowy przed pompą obiegową c.o. – strona niska	FVR-DZR [280], 2", Gwint wewnętrzny
Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, PN25, Temp. max 90°C,
Wodomierz do wody gorącej	DIEHL AQUARIUS Ha+TI DN15 110 mm Q3=2,5m³/h 1l/imp + Izar Pulse P/N 801060 - Dostawa PGM Polkowice

## CZĘŚĆ B

### Branża Sanitarna - Technologia

TEMAT: Technologia węzła cieplnego w budynku mieszkalnym wieloklatkowym przy ul. Skalników 26 w Polkowicach

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jacek Ślomp

.....  
*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.** Wytoczne 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 PW/2568/22 z dnia 19.07.2022*

*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 – pismo PW/2568/22 z dnia 19.07.2022

## B.2 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania technologii węzła ciepłego wymiennikowego na potrzeby c.o. i c.w.u. w budynku mieszkalnym wielolokalowym w Polkowicach przy ul. Skalników 26.

## B.3. Opis techniczny

### *B.3.1. Informacje ogólne*

W chwili obecnej na zabezpieczenie potrzeb grzewczych w budynku przy ul. Skalników 26 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. 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 cokolikiem. 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 zaopatrzony w wodomierz wody zimnej. Należy wymienić drzwi do węzła na przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej EI 60. Przejścia rurociągów i kabli przez ściany pomieszczenia węzła ciepłego uszczelnić przy pomocy atestowanych przejść (EI 120). Ściany i strop pomieszczenia powinny odpowiadać klasie odporności ogniowej REI 120.

***UWAGA: Dostosowanie pomieszczenia do wymogów normy PN-B-02423  
będzie w gestii i ze środków PGM 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 120/60 °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 z aplikacją w zakresie grzania (c.o.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.) z aktywną funkcją ograniczenia mocy oraz z funkcją priorytetu ciepłej wody użytkowej. 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/Wilo, które należy zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła – pompę mocować wg wytycznych producenta. Do pomiaru zużycia energii cieplnej zastosowano liczniki ciepła SHARKY 775.

Pozostałe urządzenia i armatura - Specyfikacja wg „Zestawienia urządzeń i armatury węzła ciepłego”.

### **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 węzła 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 odwoźnić jej najniższych punktach, po stronie wysokiej z najwyższych punktów wyprowadzić rury odpowietrzające nad poziom posadzki i zakończyć zaworem odcinającym. Na odwodnieniach i odpowietrzeniach zamontować zawory odcinające. Jako aparaturę kontrolno – 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 – 1,6 MPa. Na odcinku uzupełniania zładu strony niskiej należy zabudować wodomierz wyposażony w wyjście impulsowe w technologii indukcyjnej i hallotronowej (Ha+Ti) podłączony do ciepłomierza głównego, który musi być zgodny z eksploatowanym przez PGM Polkowice systemem radiowego odczytu ciepłomierzy IZAR@Mobile firmy Diehl. Całość urządzeń i rurociągów od strony sieci ciepłej po stronie wysokiej do zaworów odcinających, należy zabudować na ciśnienie 2,5 MPa. Urządzenia za zaworami odcinającymi po stronie wysokiej zabudować na ciśnienie nie niższe niż 1,6 MPa. Po stronie niskiej na 1,6 MPa. (moduł impulsowy i licznik o przepływie dostosowanym do zapotrzebowania dostarczy PGM Polkowice.)

### **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 do zaworów odcinających na ciśnienie 2,5 MPa, za zaworami odcinającymi - 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 węzła cieplowniczego do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem 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 usunięciu 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 i wywiewną pomieszczenia węża 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 mieszkalnym wielolokalowym w Polkowicach ul. Skalników 26.

#### *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. Rurociągi węzła cieplnego przewidzianego do demontażu.*

#### *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 np. podczas spawania rurociągu lub bednarki,
- hałas,
- zapróśzenie oczu,
- związane z pracą przy urządzeniach pod ciśnieniem ,
- związane z montażem rurociągów c.o. ( przygniecenie, urazy mechaniczne)
- wykonywanie remontowych robót budowlanych w 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.

Szczególne 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:

- 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  **$T_p = 60^{\circ}\text{C}$**

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.:** **163,00 kW** – do oblicz. przyjęto 5% zapas mocy grzewczej – **171,15 kW**

na cele **c.w.u.** **32,00** - do oblicz. przyjęto 5% zapas mocy grzewczej – **33,60 kW**

Łączna moc węzła: **195,00 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

$$Q_s = 171,15 \text{ kW},$$

$$G_{s130} = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 171,15 / (4,2 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C} \times 60) = 171,15 / 252 = \mathbf{0,68 \text{ kg/s}}$$

$$G_{s120} = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 171,15 / (4,2 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C} \times 60) = 171,15 / 252 = \mathbf{0,68 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla **okresu zimy**:

$$V_s = G_s / g \times 3600 = (0,68 \text{ kg/s} / 956,48 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{2,56 \text{ m}^3/\text{h}}$$

**B.7.2.2.** Obliczeniowy przepływ wody sieciowej c.w.u dla okresu zimy

a) przepływ masowy dla okresu zimy

$$Q_s = 33,60 \text{ kW}$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 33,60 / (4,20 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 60) = 33,6/252 = \mathbf{0,13 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu zimy:

$$V_s = G_s / g \times 3600 = (0,13 \text{ kg/s} / 956,48 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{0,49 \text{ m}^3/\text{h}}$$

**B.7.2.4.** Obliczeniowy przepływ wody sieciowej c.w.u dla okresu lata:

a) przepływ masowy dla okresu lata

$$Q_s = 33,60 \text{ kW}$$

$$G_s = Q_s / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 33,6 / (4,20 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \times 25) = 33,6/105 = \mathbf{0,32 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody sieciowej dla okresu lata:

$$V_s = G_s / g \times 3600 = (0,32 \text{ kg/s} / 958,81 \text{ kg/m}^3) \times 3600 = \mathbf{1,2 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Przepływ całkowity dla okresu zimy: **2,56 m<sup>3</sup>/h+0,49 m<sup>3</sup>/h= 3,05 m<sup>3</sup>/h**

Przepływ całkowity dla okresu lata: **1,2 m<sup>3</sup>/h**

**B.7.2.5.** Woda instalacyjna c.o.:

a) masowy strumień wody instalacyjnej c.o

$$G_{c.o.} = G_{c.o.} / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 171,15 \text{ kW} / (4,2 \times 20) = 171,15/84 = \mathbf{2,04 \text{ kg/s}}$$

b) objętościowy strumień wody instalacyjnej c.o.:

$$V_{c.o.} = (G_{c.o.} / g) \times 3600 = (2,04 \text{ kg/s} / 977,7) \times 3600 = \mathbf{7,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

**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

$T_{z \text{ CWU}} = 55,0 ^\circ\text{C}$  - obliczeniowa temperatura cwu

$T_{p \text{ CWU}} = 5,0 ^\circ\text{C}$  - obliczeniowa temperatura wody zimnej

**Moc c.w.u - 33,6 kW**

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

$$G_{c.o.} = G_{c.o.} / ((c_w \times (T_z - T_p))) = 33,6 \text{ kW} / (4,19 \times 50) = 33,6/209,5 = \mathbf{0,16 \text{ kg/s}}$$

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

$$V_{c.o.} = (G_{c.w.u.} / g) \times 3600 = (0,16 \text{ kg/s} / 985,82) \times 3600 = \mathbf{0,58 \text{ m}^3/\text{h}}$$

### **B.7.3. Dobór średnic przewodów przyłączy węzła:**

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

dla  $V_s = \mathbf{2,56 \text{ m}^3/\text{h}}$  dobrano przewód o średnicy  $D_n 40$ :

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

dla  $V_s = \mathbf{1,2 \text{ m}^3/\text{h}}$  dobrano przewód o średnicy  $D_n 32$ :

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

dla  $V_s = 3,05 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy Dn 50:

**Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej - c.o.**

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

dla  $V_s = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy Dn 65

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

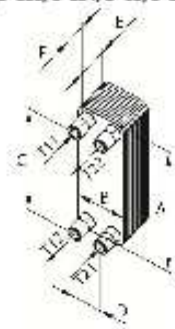
a) Przewody po stronie instalacyjnej dla c.w.u.:

dla  $V_s = 0,58 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy Dn 32

**B.7.4. Dobór wymienników ciepła**

Wymiarowanie węzła	DSE2 FLEX I8032-050-D125-P0-PL				00735306/R2 - 30	
Obiekt	62732 62487 DEN_DMU_Polkowice_4 węzły				Woda użytkowa	
Wymiennik ciepła	Jednostka				Danfoss	
Producent	Ogrzewanie				XB37L-1-16 (St5)	
Typ	Danfoss				XB37L-1-16 (St5)	
	XB12L-1-60				2_16_AQ_1G1_1G1	
	2_23_AQ_G2114_G2114				Category I	
PED-Class	Category I				Category I	
Moc	163.0				32.0	
	kW					
	Pierwotny				Pierwotny	
Natężenie przepływu	2.31				0.33	
Temperatury	130.0/72.2				75.0/22.4	
Spadek ciśnienia	3				1	
Ciśnienie projektowe	16				16	
Materiał płyty	EN1.4404(AISI316L)				EN1.4404(AISI316L)	
Flow media	Woda				Woda	
Temp rzeczywista zasil./powrót	2.31/ 72.2				0.33/ 22.4	
Lmtd	13.0				16.0	
Numer/element	29				7	
Objętość wody	1.22				0.71	
Przewymiarowanie	0				20	
Powierzchnia grzewcza	1.62				0.78	
Waga	6				3	
Moc	4				4	
Gęstość	998.4				998.4	
Lepkość	0.281				0.357	
Przewodność termiczna	0.68				0.64	

A=289, B=118, C=234, D=63, E=115, F=25



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=25
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=25

A=525, B=119, C=479, D=72, E=46, F=20

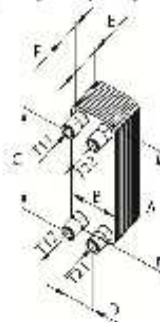


1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN25, PN16, L=30
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN25, PN16, L=30
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN25, PN16, L=30
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN25, PN16, L=30

Classified as Business

Wymiarowanie węzła	DSE2 FLEX IB032-050-D125-P0-PL				00733306/R2 - 30	
Obiekt	62732 62487 DEN_DMU_Polkowice_4 węzły				Woda użytkowa	
Wymiennik ciepła	Jednostka				Danfoss	
Producent					XB12L-1-60	
Typ					XB37L-1-16 (St5)	
					2_23_AQ_G2114_G2114	
PED-Class					2_16_AQ_1G1_1G1	
Moc	kW				Category I	
					32.0	
Natężenie przepływu	m <sup>3</sup> /h				Pierwotny	Wtórny
Temperatury	°C/°C				3.09	7.19
Spadek ciśnienia	kPa				120.0/73.1	90.0/70.0
Ciśnienie projektowe	bar				4	18
Materiał płyty					16	6
Flow media					EN1.4404(AISI316L)	EN1.4404(AISI316L)
Temp rzeczywista zasil./powrót	l/s/ °C				Woda	Woda
Lmtd	°C				3.09/ 73.1	0.53/ 22.4
Numer/element					12.0	16.0
Objętość wody	l				29	30
Przewymiarowanie	%				1.22	1.26
Powierzchnia grzewcza	m <sup>2</sup>				0	20
Waga	kg				1.62	0.78
Moc	kJ/kgK				6	3
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>				4	4
Lepkość	mNs/m <sup>2</sup>				961.7	972.7
Przewodność termiczna	W/mK				0.293	0.357
					0.68	0.67
					0.64	0.62

A=289, B=118, C=234, D=63, E=115, F=23



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=23
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=23
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN32 PN25, L=23
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN32 PN25, L=23

A=525, B=119, C=479, D=72, E=46, F=20



1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN25, PN16, L=30
2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN25, PN16, L=30
4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN25, PN16, L=30
3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN25, PN16, L=30

Classified as Business

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



<b>Obliczenia</b>	<b>2FR - Skalników 26</b>		DSE FLEX	<b>PED</b>	Category I	
<b>Nazwa obiektu</b>	<b>62732 62487 DEN_DMU_Polkowice_4 węzły</b>			<b>Wycena</b>	<b>00735306/R2 – 30</b>	
<b>Wymiennik ciepła</b>	Jednostka	<b>Ogrzewanie</b>		<b>Woda użytkowa</b>		
Producent		<b>Danfoss</b>		<b>Danfoss</b>		
Typ		XB12L-1-60		XB37L-1-16 (StS)		
		2_25_AQ_G2114_G2114		2_16_AQ_1G1_1G1		
Kategoria-PED		Category I		Category I		
Moc	kW	<b>163.0</b>		<b>32.0</b>		
		Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	
<b>Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego</b>						
	Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)	130.0/14.3	90.0/4.0	130.0/14.3	60.0/10.0	
Natężenie przepływu	m3/h	2.51	7.19	0.53	0.50	
Temperatura	°C/°C	130.0/72.2	90.0/70.0	75.0/22.4	60.0/5.0	
Spadek ciśnienia	kPa	3	18	1	1	
Ciśnienie nominalne	bar	16.0	6	16.0	10	
Materiał płyt		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		
Czynnik		Woda	Woda	Woda	Woda	
Obliczenia przyłączy	Przyłącze	Pierwotny	<b>Wtórny</b>	Pierwotny	<b>Wtórny</b>	
Średnice przyłączy (DN)	32	32	50	25	25/25	

Zawory regulacyjne							
Producent		Danfoss			Danfoss		
Typ		VM 2			VM 2		
Natężenie przepływu	m3/h	2.51			0.53		
Spadek ciśnienia	kPa	16			2		
Wartość kvs	DN/kvs	25/6.3			20/4.0		
Regulator	Danfoss	ECL Comfort 310, 230V (A266)					
Pompy							
Producent		WILO			Grundfos		
Typ		Yonos MAXO 30/0,5-12			UPS 25-60 N 180		
Natężenie przepływu	m3/h	7.19			0.15		
Wysokość podnoszenia	kPa	78			35		
Zasilanie	A/V	1.33/1*230			0.3/1*230		
Regulator różnicy ciśnień							
Producent/Model		Danfoss/AVPQ					
Przepływ/Spadek ciśnienia	m3/h / kPa	2.78/19					
Wartość kvs	DN/kvs	20/6.3					
Nastawa ciśnienia	Bar	0.2/1.0					
Dodatkowe informacje							
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C/°C	130.0/75.0	90.0/70.0	75.0/50.0	60.0/5.0	
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	4	20	
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.	68 kPa						
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła	200 kPa						



### **B.7.5. Dobór ciepłomierza - Liczniki ciepła dostarczy PGM Polkowice**

Dla przepływu co + c.w.u. 3,05 m<sup>3</sup>/h dobrano licznik ciepła produkcji SHARKY 775, DN 32 L=150, Qn=3,5 m<sup>3</sup>/h, PN16,

Na potrzeby pomiaru zużycia energii cieplnej na obwodzie grzania zaprojektowano dla przepływu 2,56 m<sup>3</sup>/h licznik ciepła SHARKY 755 DN 32 L=150, Qn=3,5 m<sup>3</sup>/h, PN16,

### **B.7.6. Dobór elementów kompaktowego węzła cieplnego.**

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

#### **SPECYFIKACJA**

**Wycena: 00735306/R2 – 30**

Obiekt: 62732 62487 DEN\_DMU\_Polkowice\_4 węzły

Węzeł cieplny: 2FR - Skalników 26

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB12L-1-60
1	WYM.1	Podstawa montażowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
1	WYM.2	Wymiennik ciepła	XB37L-1-16 (StS)
1	WYM.2	Podstawa montażowa	.
1	WYM.2	Izolacja	.
<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	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
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 6.3, 0.2-1.0bar, 1 ", Gwint zewnętrzny, PN25
4	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
4	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	FOM1	Zawór spustowy filtroadmulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM1	Odpowietrznik filtroadmulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	FOM1	Izolacja filtroadmulnika	Thermo, Izolacja do FO2M, DN25/DN32
1	FOM1	Filtroadmulnik	Thermo, FO2M, Malowany, kvs 19.3, PN16, DN32, Temp.max. 150°C, DN32, Kołnierz
1	FQQ1	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka, 1 1/4 inch, L=260 mm, stal węglowa, P235GH (pod Sharky 775 3,5 m <sup>3</sup> /h, Diehl Metering)
1	FQQ2	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka, 1 1/4 inch, L=260 mm, stal węglowa, P235GH (pod Sharky 775 3,5 m <sup>3</sup> /h, Diehl Metering)
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 6.3, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla	Danfoss, AMV 13, 230V

		zaworu regulacyjnego	
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	WILO, Yonos MAXO 30/0,5-12, 1*230V
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
1	NWP	Naczynie wzbiorcze	Reflex, N 250, 6 bar
3	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	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 PN16
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 4,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1, kieszen nierdzewna
<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
5	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
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
5	PI3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	PI3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
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	STAB	Komponent specjalny	Instalmet, SCWA 350 l, PN10, nierdzewny gat. 304/321, S
1	STAB	Komponent specjalny	Instalmet, Izolacja do SCWA 350 l
1	Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1, kieszen nierdzewna
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 2, < 16A, KMK2, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	A266
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT

Układ stabilizująco-uzupełniający			
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	Dostarczono z wstawką, Licznik przepływu	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm, stal węglowa, P235GH
1	ZUZ	Zawór uzupełnienia zładu	Syr, 2128, 1/2 ", Gwint wewnętrzny/Gwint zewnętrzny

### **B.7.7. Zabezpieczenie instalacji (wg PN-B-02414) - "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi 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 = 163,0x15 l/kW = 2445,0 l.

Objętość z wykresu katalogu REFLEX

$$Q = 163,0 \text{ kW} - 2400 \text{ litrów } m^3 \approx 2,42 m^3$$

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

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

$$V_{u.c.o.} = 1,1 \times 2,4 m^3 \times 999,7 \text{ kg/m}^3 \times 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg} = 93,96 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{0,094 m^3}$$

#### **b) Pojemność całkowita minimalna naczynia**

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

$p_{\max}$  - max. ciśnienie w naczyniu = 0,4 Mpa = 4,0 bary

p - 18 m. H<sub>2</sub>O = 0,018 MPa = 1,8 bar + 0,2 bar = 2,0 bar

$$V_{cc.o.} = ((93,96 \text{ dm}^3 \times (0,4 + 0,1)) / (0,4 - 0,2)) = 46,98/0,2 = \mathbf{234,9 \text{ dm}^3}$$

Pojemność całkowita naczynia : 234,9 dm<sup>3</sup>

**Przyjęto naczynie przeponowe REFLEX N250, R 1", 6 bar, 120 °C,**

**Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym – 2,0 bar**

#### **c) Obliczenie średnicy rury wzbiórczej**

$$d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 \times (93,96)^{1/2} = 6,8 \text{ mm}$$

**Przyjęto wykonanie rury wzbiórczej o średnicy Dn = 25mm (dane producenta)**

### **B.7.8. Dobór zaworów bezpieczeństwa**

#### **a). Zawór bezpieczeństwa na cele c.o.**

Przepustowość zaworu:

$$M1 = 447,3 \times b \times A \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho} \text{ [kg/s]}$$

$p_2$  - ciśnienie dopuszczalne w sieci ciepłej - przyjmuje się = 1,6 Mpa = 16 bar

$p_1$  - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa, w barach - przyjmuje się 0,4 MPa = 4,0 bar

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze w kilogramach na metr sześcienny

b - wsp. zależny od różnicy ciśnień, dla  $(P_2 - P_1) > 0,5 \text{ MPa} = 2,0$ ;  $1,6 - 0,4 = 1,2 > 0,5 \text{ MPa}$

**b = 2,0**

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

A - A = 0,0000090 m<sup>2</sup> wg. karty katalogowej XB 12L  
 ρ - gęstość wody = 943,4 kg/m<sup>3</sup>; 935,2 kg/m<sup>3</sup>

$$M_{120} = 447,3 \times 2 \times 0,0000090 \text{ m}^2 \times \sqrt{(16 - 4) \times 943,4} = 0,0080514 \times \sqrt{11320,8} = 0,0080514 \times 106,34 = 0,86 \text{ [kg/s]}$$

$$M_{130} = 447,3 \times 2 \times 0,0000090 \text{ m}^2 \times \sqrt{(16 - 4) \times 935,2} = 0,0080514 \times \sqrt{11222,4} = 0,0080514 \times 105,93 = 0,85 \text{ [kg/s]}$$

**b) Obliczenia dla jednego zaworu bezpieczeństwa:**

α<sub>c</sub> – współczynnik wypływu dla zaworu SYR 1915 1'': 0,30

średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

dla α<sub>c</sub> = 0,9 α<sub>c rz</sub> = 0,9 × 0,30 = 0,27

$$d_{o120} = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,86}{0,27 \sqrt{4 \times 943,4}}} = 54 \sqrt{\frac{0,86}{0,27 \sqrt{4 \times 943,4}}} = 54 \sqrt{\frac{0,86}{16,59}} = 12,29 \text{ mm dla jednego zaworu}$$

$$d_{o130} = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,85}{0,27 \sqrt{4 \times 935,2}}} = 54 \sqrt{\frac{0,85}{0,27 \sqrt{4 \times 935,2}}} = 54 \sqrt{\frac{0,85}{16,51}} = 12,25 \text{ mm dla jednego zaworu}$$

***Przyjęto jeden zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1'' o ciśnieniu początku otwarcia 4,0 bar, do = 20 mm.***

**12,29(12,25) mm < 20 mm warunek spełniony**

$$V \times P = 250 \times 4 = 1000 \text{ bar} \times \text{dm}^3$$

$$4,0 \text{ bar} < 5,0 \text{ bar}$$

gdzie:

V - pojemność w litrach zbiornika ciśnieniowego

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

**B.7.8a. Dobór kryzy dławiącej na przewodzie uzup. wody dla instalacji c.o.**

Maksymalny wypływ wody z zaworu bezpieczeństwa

$$M_{\max 120} = n \times \frac{d_o^2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}{(54)^2} = 2,27 \text{ kg/s}$$

$$M_{\max 130} = n \times \frac{d_o^2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}{(54)^2} = 2,26 \text{ kg/s}$$

Przepływ w przewodzie do uzupełniania wody w instalacji c.o.

$$Q = M_{\max 120} - M = 2,27 - 0,86 = 1,41 \text{ kg/s} = 5,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = M_{\max 130} - M = 2,26 - 0,85 = 1,41 \text{ kg/s} = 5,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica kryzy dławiącej

$$d_{Kr130} = 5,6 \times \sqrt{\frac{Q^2}{(p_2 - p_1)}} = 5,6 \times \sqrt{\frac{5,43^2}{(16 - 4)}} = 8,8 \text{ mm}$$

$$d_{Kr120} = 5,6 \times \sqrt{\frac{Q^2}{(p_2 - p_1)}} = 5,6 \times \sqrt{\frac{5,38^2}{(16 - 4)}} = 8,7 \text{ mm}$$

Dobrano kryzę dławiącą o średnicy  $d_{kr} = 5 \text{ mm}$

Rzeczywisty przepływ przez kryzę dławiącą

$$Q_{rz} = \sqrt[2]{(p_2 - p_1) \times \left(\frac{d_{kr}}{5,6}\right)^4} = \sqrt[2]{(16 - 4) \times \left(\frac{5}{5,6}\right)^4} = \sqrt[2]{12 \times \left(\frac{5}{5,6}\right)^4} = 2,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **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  $\alpha = 0,54$

$\alpha_c$  dla wybranego zaworu  $\alpha_c = 0,35^* \alpha = 0,189$

Wsp. wypływu wody grzejnej  $\alpha_{c1} = 1$

#### **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  $p_3$  16 bar

Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu  $T_1$  75 °C

Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze  $\rho_1 = 974,89 \text{ kg/m}^3$

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \gamma_1} \quad [\text{kg/h}] = 1,59 \times 1 \times 2 \times 16,0 \times \sqrt{(16 - 6) \times 974,89} =$$
$$1,59 \times 1 \times 2 \times 16,0 \times \sqrt{9748,9} = 1,59 \times 1 \times 2 \times 16,0 \times 98,73 = 5023,38 \text{ kg/h}$$

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

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

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

$F = 16,0 \text{ mm}^2$  wg. karty katalogowej XB 37L

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp. :

$$d_{\text{min}} = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_{c1} \times \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \times \gamma_1}}} = \sqrt{\frac{4 \times 5023,38}{3,14 \times 1,59 \times 0,189 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 974,89}}} = \sqrt{\frac{20093,53}{75,69}} = 16,29 \text{ mm}$$

dla jednego zaworu

**16,29 mm < 20 mm warunek spełniony**

Wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego:

Kubatura pomieszczenia:  $4,27 \times 5,87 \times 2,38 = 59,65 \text{ m}^3$

Kanał wentylacyjny  $0,25 \times 0,25 \text{ m}$  - Pole powierzchni przekroju kanału:  $0,0625 \text{ m}^2$  Prędkość w kanale:  $1,3 \text{ m/s}$

Przepływ przez kanał:  $0,081 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 = 292,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Krotność wymian:  $292,5/59,65 = 4,9$  wymian na godzinę

W pomieszczeniu węzła należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Kanał wentylacji grawitacyjnej nawiewnej powinien być wykonany w kształcie litery Z. Zaleca się, aby wlot do kanału był usytuowany na zewnątrz budynku na wysokości 2m. powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5 m nad podłogą węzła. Kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej powinien mieć otwór umieszczony nie niżej niż 0,3 m od stropu pomieszczenia i powinien być wyprowadzony nad dach budynku. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową. Kierunek nawiewanego powietrza nie powinien odbywać się bezpośrednio na urządzenia węzła.



**PGM POLKOWICE**  
Serwis do środowiska

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

PWJ *2568* /22/  
Symbol klienta: 001102

Polkowice, dnia 19.07.2022 r.

**Usługi Projektowo-Inwestycyjne**  
**Idea Projekt Jacek Ślomp**  
**ul. Wronia 11/22**  
**59-300 Lubin**

dotyczy: warunki techniczne projektowanego węzła - budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Skalników 26 w Polkowicach – umowa nr DW45/2022

Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej Spółka z o.o. wydaje następujące warunki techniczne w zakresie projektowania węzła dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Lipowej 26 w Polkowicach:

**1. Warunki dotyczące przyłącza:**

- a) jeżeli zachodzi taka potrzeba, należy wymienić elementy przyłącza na nowe wykonane z rur preizolowanych z alarnem;
- b) należy wymienić zawory oddinające węzeł na zawory kulowe na ciśnienie robocze nie mniejsze niż 2,5 MPa;
- c) należy wyprowadzić przewody alarnowe na ścianę w postaci złącza uzgodnionego z PGM Sp. z o. o.

**2. Warunki dla węzła ciepłego:**

- a) węzeł będzie wykonany staraniem i nakładem PGM Sp. z o. o.;
- b) węzeł będzie własnością PGM Sp. z o. o.;

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

Prezes Zarządu:  
Jacek Kaszuba

Kapitał Zakładowy:  
137 885 300 PLN

Sąd Rejonowy dla Wrocławia  
Folwarcz.  
we Wrocławiu IX Wydział  
Gospodarczy Krajowego  
Rejestru Sądowego  
Numer KRS: 000074347

NIP: 692 000 12 10  
REGON: 14350855

Konto:  
Santander Bank Polska Spółka  
Akcyjna O/Polkowice  
nr konta  
54 15902109 0000 0000 5000 0000

Telefony:  
tel. alarmowy 994  
tel. (75) 646 20 11, fax (75) 646 20 60

[www.pgm-polkowice.com.pl](http://www.pgm-polkowice.com.pl)

e-mail: [pgm@pgm-polkowice.com.pl](mailto:pgm@pgm-polkowice.com.pl)



- c) charakterystyka węzła: węzeł 2 funkcyjny; moc zamówiona całkowita – 0,195 MW, w tym: C.O. – 0,163 MW, C.W. – 0,032 MW. W budynku zlokalizowanych jest 40 mieszkań;
- d) kompaktowa konstrukcja węzła z zastosowaniem technologii firmy Danfoss – węzeł musi posiadać deklarację zgodności i znak CE;
- e) w węźle zastosować układy ze zbiornikiem buforowym – stabilizatorem, wykonanym ze stali nierdzewnej na sekcji ciepłej wody użytkowej. Zbiorniki buforowe powinny być wyposażone w układy by-pass, pozwalające na odcięcie zbiornika na czas remontu lub naprawy;
- f) parametry sieci ciepłej: sezon grzewczy – 130/70 °C, poza sezonem 75/50 °C – tabela regulacyjna w załączeniu;
- g) w procesie projektowania węzła należy uwzględnić możliwość zmiany w przyszłości zasilania w sezonie grzewczym na parametry 120/60°C;
- h) ciśnienie dyspozycyjne – 0,2 MPa;
- i) węzeł należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02425;
- j) w węźle zaprojektować zawór różnicy ciśnień i przepływu;
- k) na powrocie strony wysokiej węzła należy zaprojektować układ pomiarowy w oparciu o ultradźwiękowy licznik ciepła typu SHARKY 775, (licznik o przepływie dostosowanym do zapotrzebowania dostarczy PGM Sp. z o.o.). Układ regulacyjny zaprojektować w oparciu o regulator pogodowy DANFOSS ECL 310 – aplikacja w zakresie grzania (c.o.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (cw) z aktywną funkcją ograniczania mocy oraz z funkcją priorytetu ciepłej wody użytkowej. Należy użyć armatury regulacyjnej firmy Danfoss;
- l) ciepłomierz musi być zgodny z eksploatowanym przez PGM Sp. z o.o. systemem radiowego odczytu ciepłomierzy IZAR@Mobile firmy Diehl;
- m) węzeł musi posiadać odpowiedni wodomierz do uzupełniania instalacji wewnętrznej wyposażony w wyjście impulsowe (technologia indukcyjna i hallotronowa (Ha+I)) podłączony do ciepłomierza głównego (moduł impulsowy i licznik o przepływie dostosowanym do zapotrzebowania dostarczy PGM Sp. z o.o.);
- n) strona wysoka, do zaworów odcinających i zawory odcinające w węźle muszą być zaprojektowane na ciśnienie robocze 2,5 MPa. Urządzenia za zaworami odcinającymi, po stronie wysokiej, powinny być zaprojektowane na ciśnienie robocze nie niższe niż 1,6 MPa;
- o) w węźle należy wykonać instalację uziemienia rurociągów i konstrukcji węzła;
- p) wciągnięcie węzła do sieci należy wykonać za zaworami odcinającymi na przyłączy;
- r) projekt węzła podlega uzgodnieniu przez PGM Sp. z o.o. (1 egz. dla PGM Sp. z o.o.) oraz w SM CUPRUM, ul. Kolejowa 24, Polkowice;
- s) przedstawiciel PGM Sp. z o.o. będzie uczestniczył w odbiorze i uruchomieniu węzła;

Przedsiębiorstwo Gospodarki  
Miejskiej Sp. z o.o.  
ul. Dąbrowskiego 2, 55-100 Polkowice

Prezes Zarządu:  
Jacek Kaszuba

Kapitał Zakładowy:  
137 699 300 PLN

Sąd Rejonowy dla Miasta Lubin  
Załącznik  
wn. Włodzisław Bł. Wydział  
Gospodarczy Krajowego  
Rejestru Sądowego  
Numer KRS: 000024347

NIP: 692 600 10-12  
REGON: 39050606

Konta:  
Santander Bank Polska S.A.  
Kasy na ul. Polkowice  
nr konta:  
14 1010 2109 0000 0005 5000 0000

Telefony:  
tel. biurowy: 046  
90 176 846 29 11, fax: 046 29 60  
www.pgmpolkowice.com.pl  
e-mail: ogm@pgmpolkowice.com.pl

### 3. Warunki dla pomieszczenia węzła:

- a) 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 KP – w przypadku braku możliwości podłączenia studni schładzającej do kanalizacji sanitarnej;
- b) posadzkę w węźle należy wykonać z płytek typu „gress” z cokołikiem. Płytki należy ułożyć ze spadkiem kierunku kratki ściekowej;
- c) 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 żółtym;
- d) w pomieszczeniu należy zamontować zlew stalowy i zamontować nad nim zawór czepialny z włączeniem do instalacji zimnej wody oraz wodomierz;
- e) pomieszczenie węzła wyposażać w kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne;
- f) wszystkie urządzenia i rurociągi należy połączyć z instalacją przewodów wyrównawczych;
- g) zastosować drzwi o odpowiednim stopniu odporności ogniowej;
- h) pomieszczenie węzła powinno posiadać inne cechy i funkcje wymagane odpowiednimi przepisami i normami dla tych pomieszczeń;
- i) instalacje elektryczne w węźle muszą być wymienione na nowe;
- j) pomieszczenie zostanie przygotowane staraniem i kosztem PGM Sp. z o.o.;
- k) pomieszczenie musi posiadać osobne olicznikowanie w energię elektryczną oraz możliwość zawarcia umowy w tym zakresie z Tauron Dystrybucja S.A. Procedurę uzyskania warunków przyłączeniowych w tym zakresie bierze na siebie PGM Sp. z o.o. pod warunkiem przygotowania odpowiedniego wniosku przez projektanta węzła.

### 4. Wydane warunki mają ważność 2 lat od daty ich wystawienia.

#### Załączniki:

1. Tabela regulacyjna dla węzła – budynek mieszkalny wielorodzinny, ul. Skalików 26 w Polkowicach

Otrzymują:  
1. adresat  
2. DLP

Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej  
Sp. z o.o.  
Dyrektor  
ds. Eksploatacji  
Tomasz Jurek

Przedsiębiorstwo Gospodarki  
Miejskiej Sp. z o.o.  
ul. Dąbrowskiego 2, 76-100 Polkowice

Prezes Zarządu  
Jacek Kaszubski

Kapitał zakładowy  
137 894 500 PLN

Sąd Rejonowy dla M. St. Wrocław  
Fryderyk  
ul. Wrocław 18 Wydział  
Gospodarczy Krajowego  
Rejestru Sądowego  
KRS: 000067434

NIP: 692-000-12-19  
REGON: 38055859

Konto:  
Główny Bank Polska Spółka  
Akcyjna O/Polkowice  
60 Kto  
94 1002 103 0000 0000 0000 0000

Telefony:  
tel. alarmowy 96/1  
tel. (76) 845 29 11 fax (76) 845 29 00

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

# TABELA REGULACYJNA – obowiązująca od: 2022-07-01

Odbiorca: SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA „CUPRUM” W POLKOWICACH  
Wzrost ciepły: Polkowice, Lipowa 28

Obliczeniowe parametry sieci ciepłowniczej:	130/70	[°C]	
Zamówiona moc na potrzeby wody użytkowej:	0,02000	[MW]	
Zamówiona moc na potrzeby grzewcze:	0,08700	[MW]	
Zamówiona moc na potrzeby wentylacji:		[MW]	
Zamówiona moc na potrzeby technologiczne:		[MW]	
Całkowita moc zamówiona:	0,10700	[MW]	
Maksymalne natężenie wody sieciowej:	1,534	[t/h]	1,640 [m³/h]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna:	-18,0	[°C]	
Normatywna temp. ogrzewanych pomieszczeń:	21,0	[°C]	
Obniżenie temperatury w przyłączy:	2,0	[°C]	

Temperatura powietrza	Współczynnik obciążenia cieplnego	Temperatura wody zasilającej	Temperatura Wody powrotnej	Moc cieplna
[°C]	[t/h]	[°C]	[°C]	[MW]
18	1,000	130,0	70,0	0,10700
17	0,974	128,2	69,5	0,10474
16	0,949	126,3	68,9	0,10256
15	0,923	124,5	68,3	0,10030
14	0,897	122,7	67,7	0,09804
13	0,872	120,8	67,1	0,09586
12	0,846	119,0	66,5	0,09360
11	0,821	117,2	65,9	0,09143
10	0,795	115,3	65,4	0,08917
9	0,769	113,5	64,8	0,08690
8	0,744	111,7	64,2	0,08473
7	0,718	109,8	63,6	0,08247
6	0,692	108,0	63,0	0,08020
5	0,667	106,2	62,4	0,07803
4	0,641	104,3	61,8	0,07577
3	0,615	102,5	61,3	0,07351
2	0,590	100,7	60,7	0,07133
1	0,564	98,8	60,1	0,06907
0	0,538	97,0	59,5	0,06681
1	0,513	95,2	58,9	0,06453
2	0,487	93,3	58,3	0,06227
3	0,462	91,5	57,7	0,06001
4	0,436	89,7	57,2	0,05773
5	0,410	87,8	56,6	0,05547
6	0,385	86,0	56,0	0,05320
7	0,359	84,2	55,4	0,05123
8	0,333	82,3	54,8	0,04897
9	0,308	80,5	54,2	0,04680
10	0,282	78,7	53,6	0,04453
11	0,256	76,8	53,1	0,04227
12	0,231	75,0	52,5	0,04010

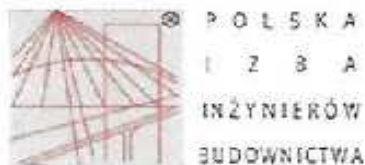
Temperatura zasilania podana jest dla nośnika ciepła wychodzącego ze źródła ciepła.  
Dopuszczalne odchylenie temperatury zasilania wynosi +/- 5% pod warunkiem,  
że temperatura wody powrotnej mieści się w tolerancji +/- 10%.

Polkowice, 2022-07-15

Przedsiębiorstwo Gospodarki Miejskiej  
Sp. z o.o.  
59-100 Polkowice, ul. Dąbrowskiego 2  
tel. 76 846-29-11, fax 76 846-20-60  
KRS-000004347, NIP 692-000-12-19  
Regon 390558650

KIEROWNIK  
Działu Energetyki i Pomiarów  
*P. Hecner*  
Inżynier Energetyki Polkowice





**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**DOŚ-RQ4-GNQ-WTJ \***

Pan Jacek Ślępek o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/0851/01  
adres zamieszkania ul. Wronia 11/22, 59-300 Lubin  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-03 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 9 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem stałej 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 § 1 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podano na odwołanie decyzji.

### Pouczenie

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, wodociągowych 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, wodociągowych i kanalizacyjnych uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe 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, wrzesień 2022 r.

## OŚWIADCZENIE

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

**„Przebudowa węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wieloklatkowym  
przy ul. Skalników 26 w Polkowicach”**

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

**PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jacek Ślęmp**

.....  
Podpis projektanta



## **CZEŚĆ C**

### **Branża Elektryczna**

**TEMAT:** Instalacje elektryczne w budynku mieszkalnym wieloklatkowym przy ul. Skalników 26 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 ciepłego w budynku.*

*C.3.3. Rozdzielnica węzła ciepłego 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. Obliczenia techniczne

*C.6.1. Określenie mocy zapotrzebowanej dla WC*

*C.6.2. Dobór kabla WLZ i zabezpieczeń elektroenergetycznych.*

*C.6.2.1. Obliczenie przekroju kabla do obciążeń długotrwałych;*

*C.6.2.2. Obliczenie spadków napięcia na kablu*

*C.6.2.3. Ochrona elektroenergetyczna kabla*

### C.7. Zestawienie materiałów podstawowych - Branża elektryczna

### C.8. 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 projektowanego węzła cieplnego wymiennikowego w budynku mieszkalnym wieloklatkowym przy ul. Skalników 26 w Polkowicach

### C.2.2 Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- a) dobór kabla wewnętrznej linii zasilającej WLZ 230/400V pomiędzy TG/ADM 230/400V a rozdzielnicą węzła cieplnego RWC/R1 230/400V,
- b) dobór rozdzielnic węzła cieplnego RWC/R1 230/400V,
- c) instalacje oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230V w pomieszczeniu węzła cieplnego,
- d) zasilanie szafki zasilająco-sterowniczej SzWC/R1 230V firmy Danfoss
- e) instalacje 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.

### C.3.2. Zasilanie węzła cieplnego w budynku.

Projektowaną trójfazową rozdzielnicę węzła cieplnego RWC/R1 230/400V zgodnie z warunkami przyłączenia WP/109198/2022/O02R04 z dnia 04.10.2022 r. wydanymi przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy, Rejon Dystrybucji, Rejon Obsługi Dostaw w Lubinie należy zasilić z tablicy rozdzielczej głównej budynku TG/ADM 230/400V zabudowanej przy zejściu do piwnicy w budynku przy ul. Skalników 26 Polkowice.

Projektowane zasilanie węzła cieplnego zostanie wykonany z rozdzielniczy TG/ADM 230/400V poprzez układ bezpośredni pomiarowo-rozliczeniowy wyposażony w 3-fazowy liczniki mocy czynnej. Zabezpieczenie przedlicznikowe należy zabudować w tablicy TG/ADM 230/400V w oparciu o wyłącznik nadmiarowo-prądowy wartości 16A charakterystyce C. Zabezpieczenie przedlicznikowe należy zabudować w w obudowie przystosowanej do oplombowania.

Kabel na całej długości układ zasilania elektrycznego węzła ciepłego tj. na odcinku od rozdzielnic głównej budynku TG/ADM 230/400V a rozdzielnic węzła RWC/R1 230/400V projektuje się wykonać kablem YDY-żo 5x4 mm<sup>2</sup> prowadzonym po tynku w rurze osłonowej RVS 28.

Sieć elektroenergetyczna 230/400V TAURON S.A. obsługująca odbiorców w budynku mieszkalnym ul. Skalników 26 w Polkowicach pracuje w układzie TNC.

### ***C.3.3. Rozdzielnica węzła ciepłego 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 ciepłego.

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 rozdzielnic RWC/R1 230/400V.

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

Układ zasilania, schematy ideowy oraz montażowy rozdzielnic 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,
- b) instalację gniazd jednofazowych 230V,
- c) zasilanie szafki zasilająco-sterowniczej SzWC/R1 230V z RWC/R1 230/400V.
- d) ochronę przeciwporażeniową,
- e) instalacje wyrównawcze.

#### ***C.3.4.1. Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych.***

Projektuje się instalację oświetlenia ogólnego w oparciu o zabudowę 3-ech opraw oświetleniowych LED 40W o stopniu ochrony IP 65.

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 mm<sup>2</sup> typu YDYżo 450/750V. Instalację gniazd wtyczkowych układać jako natynkową w rurkach ochronnych elektroinstalacyjnych wyłącznie przewodami miedzianymi 3x2,5 mm<sup>2</sup> typu YDYżo 450/750V. Stosować gniazda natynkowe hermetyczne o stopniu ochrony min. IP-44. 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.

W pomieszczeniu węzła należy zabudować GSU (główną szynę uziemiającą) którą należy połączyć z uziomem otokowym budynku przy zastosowaniu bednarki stalowej FeZn 4x25. Bednarkę stalową w miejscu łączenia z uziomem otokowym należy połączyć poprzez spawanie które należy odpowiednio zabezpieczyć przed korozją. Miejsce z zabudowy GSU przedstawiono na Rys. nr 04/E. Jej lokalizację dostosować do warunków lokalnych wynikających z możliwości optymalnego jej zabudowania i zastosowania.

Wszystkie metalowe odcinki rur instalacji c.o., c.w.u, wod.-kan., obudowę kompaktową węzła itp. należy połączyć z GSU. Połączenia należy wykonać linką LgY-żo 6 mm<sup>2</sup>.

Należy bezwzględnie połączyć szynę PE w RWC/R1 230/400V z GSU linką LgY-żo 6 mm<sup>2</sup>.

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

Przed dokonaniem ostatecznych podłączeń bednarki łączącej uziom otokowy (odgromowy) budynku z GSU w pomieszczeniu węzła należy dokonać pomiaru jego wartości z miejsca przyłączenia. Wartość powinna wynosić  $R_u \leq 10 \Omega$  z uwagi na zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej i zabezpieczeń różnicowo-prądowych.

Warunki stosowanych przekrojów przewodów PEN, PE przedstawia poniższa tabela.

**TABELA 1.**

Przekrój przewodu (mm <sup>2</sup> )							
fazowego	ochronnego	uziemiającego	ochronno-neutralnego	wyrównawczego głównego	wyrównawczego dodatkowego		wyrównawczego nie uziemionego
SL	S <sub>PE</sub>	S <sub>E</sub>	S <sub>PEN</sub>	S <sub>FB</sub>	S <sub>FB</sub>	S <sub>FB</sub>	S <sub>FB</sub>
≤6	≥SL	≥S <sub>PE</sub>	≥4 ≥10Cu ≥16Al	≥6 ≥0,5 S <sub>PE</sub>	≥S <sub>PE</sub> (min)	≥0,5 S <sub>PE</sub>	≥S <sub>PE</sub>

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:

- odpowiednio zabezpieczyć przed występującymi w miejscu ich ułożenia naprężeniami i uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwymi wpływami chemicznymi oraz występującymi siłami elektrodynamicznymi,
- 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 węzła.

Układy automatyki obsługi węzła będą zabudowane w szafce zasilająco-sterowniczej

SzWC/R1 230V i posiadają rozwiązania oparte o układ automatyki pogodowej oraz o układy kontrolne parametrów wody w obiegach c.o. i c.w.u., które umożliwiają bezobsługową pracę węzła cieplnego. Szafka zasilająco-sterownicza SzWC/R1 230V 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 węzła 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 węzła.

#### **C.4. Warunki odbioru robót elektrycznych.**

Po zakończeniu montażowych robót elektrycznych należy przeprowadzić pomontażowe badania i próby odbiorcze linii zasilającej WLZ, rozdzielnic RWC/R1 230/400V, szafki SzWC/R1 230V, instalacji elektrycznych w pomieszczeniu węzła 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 mieszkalny wieloklatkowy przy ul. Skalników 26  
w Polkowicach.

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 ciepłego w budynku mieszkalny wieloklatkowy przy ul. Skalników 26 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 kabla wewnętrznej linii zasilającej WLZ 230/400V pomiędzy TG/ADM 230/400V a szafką pomiarowo-rozliczeniową SzPL 230/400V,
- zabudowę szafki pomiarowo-rozliczeniowej SzPL 230/400V dla obsługi węzła ciepłego,
- zabudowę kabla wewnętrznej linii zasilającej WLZ 230/400V z szafki pomiarowo-rozliczeniowej SzPL 230/400V a rozdzielnicą węzła ciepłego RWC/R1 230/400V,
- zabudowę rozdzielni węzła ciepłego RWC/R1 230/400V w pomieszczeniu węzła,
- wykonanie zasilania szafki SzWC/R1 230V z RWC/R1 230/400V,
- wykonanie instalacji oświetleniowej 230V i gniazd wtyczkowych 230V w pomieszczeniu węzła ciepłego,
- 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,
- zapróśzenie 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.

Szczególny 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. OBLICZENIA TECHNICZNE.**

### ***C.6.1. Określenie mocy zapotrzebowanej dla WC***

Przyjęto moc zapotrzebowaną dla odbiorów zasilanych z RWC/R1 230/400V w układzie zasilania 3-fazowego na poziomie  $P_z = 10$  kW.

### ***C.6.2. Dobór kabla WLZ i zabezpieczeń elektroenergetycznych.***

Wyznaczenie wymaganego przekroju kabla WLZ obejmuje:

- dobór kabla ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, spełniającego warunek  $I_d > I_{obl}$
- sprawdzenie czy dobrany przewód jest wystarczający ze względów mechanicznych,
- sprawdzenie czy nie zostaną przekroczone spadki napięcia.

#### ***C.6.2.1. Obliczenie przekroju kabla do obciążeń długotrwałych:***

$$I_z = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad [A]$$

#### ***C.6.2.2. Obliczenie spadków napięcia na kablu***

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

Dla instalacji o napięciu znamionowym wyższym od 42V AC, wspólne lub oddzielane dla odbiorników siłowych i grzejnych przy zasilaniu bezpośrednio z sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 1 kV i niższym wymogi dopuszczalnych spadków napięcia dla WLZ wynoszą **2%**.

**TABELA 1.**

Lp.	Adres kabla zasilanego z:	Moc Zapotrzebow.	Długość kabla	Typ kabla i przekrój	Prąd obliczeniowy	Prąd długotrw. dopuszcz. w rurze instal. na ścianie	Spadek napięcia
		$P_z$ [ kW ]	$L$ [ m ]	$S$ [ mm <sup>2</sup> ]	$I_z$ [ A ]	$I_{dd}$ [ A ]	$\Delta U_{\%}$ [ % ]
a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
<b>z TA 230/400V do:</b>							
1.	RWC/R1 230/400V	<b>10</b>	25	YDY-żo 4x5 mm <sup>2</sup>	<b>14,4</b>	<b>27</b>	0,69

#### ***C.6.2.3. Ochrona elektroenergetyczna kabla***

Warunki elektroenergetycznego zabezpieczenia kabla WLZ obejmują ochronę przed:

- skutkami prądów przeciążeniowych,
- skutkami prądów zwarciovych

Dobór zabezpieczenia elektroenergetycznego wymaga spełnienia poniższych warunków ochrony:

- a) przed skutkami prądów przeciążeniowych,

$$I_{obl} \leq I_{\underline{n}} \leq I_{dd}$$

- b) przed skutkami prądów zwarciovych.

$$k_2 \cdot I_n = I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

gdzie:

$I_{obl}$  – maksymalny prąd obliczeniowy obciążenia w obwodzie

$I_{dd1}$  – dopuszczalna długotrwała obciążalność kabla  
 $I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego - wkładki bezpiecznikowej lub wyłącznika nadprądowego,  
 $k_2$  – współczynnik krotności prądu zadziałania zabezpieczenia:  
 1,6- 2,1 – wkładki bezpiecznikowe,  
 1,45 – wył. nadprądowe o charakterystyce B, C, D,  
 1,2 – przekaźniki termobimetalowe  
 $I_2$  prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, liczony wg wzoru:  $I_2 = k_2 \times I_n$

**TABELA 2.**

**DOBÓR ZABEZPIECZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH**

<i>Lp</i>	<i>Adres kabla</i>	<i>Typ i przekrój kabla</i>	<i>Maksymalny prąd obliczen. kabla <math>I_{obl}</math></i>	<i>Obciążaln. długotrwała przewodu <math>I_{dd}</math> [A]</i>	<i>Obciążaln. długotrwała przewodu <math>I_{dd}^{(1)}</math> [A] ułożonych osłonach rurowych</i>	<i>Dopuszczalna wartość zabezpieczenia <math>I_{n max}</math></i>	<i>Zastosowany typ i wartość zabezpieczenia <math>I_n</math></i>	<i>Miejsce zabudowy zabezpieczenia</i>	<i>UWAGI</i>
			[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>	<i>e.</i>	<i>f.</i>	<i>g.</i>	<i>h.</i>	<i>i.</i>	<i>j.</i>
1.	Z TA 230/400V - RWC/R1 230/400V	YDY-żo 5x4 mm <sup>2</sup>	14,4	34	27	25	Bi "gG" 16A	TA 230/400V	Zabezpieczenie spełnia wymogi ochrony kabla

## C.7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

### Branża Elektryczna

Lp	Nazwa materiału	Typ i dane techniczne	Miejsce zabudowy	J. m.	Ilość	PRODUCENT
<b>1. Instalacja elektryczna w węźle cieplnym</b>						
1.	Kabel zasilania RWC/R1 230/400V	YDY-żo 5x4 mm <sup>2</sup>	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	m	25	HURTOWNIA
2.	Rura elektroinstalacyjna gładka sztywna bezhalogenowa	RLHF 25		m	25	MARMAT/TT PLAST SA
3.	Uchwyt zamykany bezhalogenowy	UZHF 25		szt.	10	MARMAT/TT PLAST SA
4.	Złączka kompensacyjna bezhalogenowa	ZCLFHF 25		szt.	7	MARMAT/TT PLAST SA
5.	Wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy 16A 3P	S301 16A 3P		szt.	1	HURTOWNIA
6.	Rozdzielnia skrzynkowa RWC/R1 230/400V	Modułowa obudowa natynkowa z drzwiami transparentnymi		kpl.	1	HURTOWNIA
7.	Oprawa LED 40W	40W 230V IP 65		szt.	3	HURTOWNIA
8.	Łącznik dwubiegunowy natynkowy hermetyczny	16A, 250V, IP 44		szt.	1	HURTOWNIA
9.	Kabel w instalacji oświetlenia	YDY-żo 3x1,5 mm <sup>2</sup>		m	25	TELE-FONIKA Kable S.A.
10.	Gniazdo pojedyncze hermetyczne	16A, 250V, IP 65		szt.	1	HURTOWNIA
11.	Kabel w instalacji gniazd 230V	YDY-żo 3x2,5 mm <sup>2</sup>		m	10	TELE-FONIKA Kable S.A.
12.	Rura elektroinstalacyjna gładka sztywna bezhalogenowa	RLHF 18		m	30	MARMAT
13.	Uchwyt zamykany bezhalogenowy	UZHF 18		szt.	12	MARMAT/TT PLAST SA
14.	Złączka kompensacyjna bezhalogenowa	ZCLFHF 18		szt.	12	MARMAT/TT PLAST SA
15.	Kabel zasilania SzWC/R1 230V	YDY-żo 3x2,5 mm <sup>2</sup>		m	15	TELE-FONIKA Kable S.A.

2. Instalacji uziemiająca i wyrównawcza w węźle cieplnym						
1	Główna szyna uziemiająca GSU	Typ SWP-G1	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	szt.	1	HURTOWNIA
2	Bednarka stalowa	FeZn 4x25		m	7	HURTOWNIA
3.	Przewód 6 mm <sup>2</sup>	LgY-żo 1x6 mm2 300/450V		m	25	HURTOWNIA
4.	Opaska uziemiająca o śr 15-32 mm			szt.	7	HURTOWNIA
5.	Listwa elektroinstalacyjna	Typu LS 17x15		m	25	MARMAT
3. Instalacja automatyki o						
1.	Listwa elektroinstalacyjna	Typu LS 17x15	zgodnie z dokumentacją i kosztorysem	m	25	MARMAT
2.	Kable do czujnika temp. zewn. i zasilania liczników ciepła	YDY 2x1 mm <sup>2</sup>		m	37	HURTOWNIA

Lubin, wrzesień 2022 r.

## OŚWIADCZENIE

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

**„Przebudowa węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wieloklatkowym  
przy ul. Skalników 26 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.

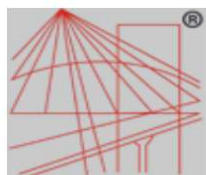
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Legnickiego.



**Z up. WOJEWODY**  
*Teresa Kasperska*  
Z-ca DZIEKANA 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



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-MZ4-FWF-73M \*

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 2021-12-01 do 2022-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-10-08 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego 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 podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Legnica, 2022-11-24

**WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr WP/109198/2022/O02R04 aktualizacja z dnia 2022-11-24**

**Obiekt:** węzeł cieplny  
**Adres przyłączanego obiektu:** ul. Skalników 26  
59-100 Polkowice

Odpowiadając na wniosek z dnia 2022-09-21, zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja SA i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: **10,0 kW** dla zasilania podstawowego, w **V** grupie przyłączeniowej, na poniższych warunkach.

**IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe)**

1. Miejsce przyłączenia: Stacja SN/nN LGU90962, Obwód nN Kier Z-22 Skalników nr LGU90962/3, zestaw złączowy Z-26.
2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: Zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu Z-26 w kierunku instalacji odbiorcy.  
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: Zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu Z-26 w kierunku instalacji odbiorcy.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
  - a) w zakresie przyłącza: nie dotyczy,
  - b) w zakresie sieci: nie dotyczy,
  - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy: Po uzyskaniu zgody administratora budynku lub wspólnoty mieszkaniowej bądź współwłaścicieli części wspólnych budynku wewnętrzną linię zasilającą od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń, przystosować do zwiększonego poboru mocy i nowych warunków zasilania, wykonać rozdział instalacji, przygotować miejsce do zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego 3-fazowego, zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe. Urządzenia przedlicznikowe powinny być osłonięte i przystosowane do oplombowania..
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV:
  - a) rodzaj układu: bezpośredni,
  - b) miejsce zainstalowania: w szafce pomiarowej wewnątrz budynku.
5. Zabezpieczenia główne:
  - a) prąd znamionowy: 16 A,
  - b) rodzaj: wyłącznik instalacyjny nadmiarowo-prądowy,
  - c) lokalizacja: w szafce pomiarowej.
6. Dla doboru aparatury, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA.
7. Wymagany stopień skompensowania mocy biemej,  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .
8. Sieć nN pracuje w układzie: TN-C

**II. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:**

- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
  - dla przerwy planowanej – 16 godz.,
  - przerwy nieplanowanej – 24 godz.,
- b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
  - przerw planowanych – 35 godz.,
  - przerw nieplanowanych – 48 godz.

Strona 1 z 2 WP/109198/2022/O02R04

**III. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.**

W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

Przygotował: Śliwa Mariusz

Pełnomocnik  
TAURON Dystrybucja S.A.

*R. Olejnik*  
Robert Olejnik

**Uwaga:** Jeżeli mają Państwo pytania w sprawie warunków przyłączenia, prosimy, żeby skontaktowali się Państwo z nami na jeden z poniższych sposobów:

- poprzez infolinię 32 606 0 616,
- poprzez e-mail na [info@tauron-dystrybucja.pl](mailto:info@tauron-dystrybucja.pl) – prosimy, żeby w temacie wiadomości wpisali Państwo numer sprawy, a w treści wiadomości opisali pytania oraz podali swoje dane kontaktowe – wtedy skontaktujemy się z Państwem.

**Prosimy, żeby w zgłoszeniu powołali się Państwo na numer sprawy WP/109198/2022/O02R04.**

**Informacje dodatkowe do warunków przyłączenia**

1. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci.
2. Instalacja elektryczna w przyłączanym obiekcie oraz urządzenia elektroenergetyczne i instalacje od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności, winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymaganiami określonymi w niniejszych Warunkach przyłączenia.
3. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych użytkowników systemu zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
4. Dopuszcza się realizację dostaw energii elektrycznej na potrzeby zasilania placu budowy wnioskowanego obiektu na podstawie zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia dla placu budowy.
5. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
6. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
8. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
9. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
10. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)