\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

TEMAT:

**STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA**

**W BUDYNKU PRZY UL.ODROWĄŻÓW 42 W GLIWICACH.**

Gliwice, grudzień 2016

**2. SPIS ZAWARTOŚCI**

1. Strona tytułowa 1
2. Spis zawartości 2
3. Wykaz rysunków 2

4. Opis techniczny 2

5. Zestawienie materiałów 11

**3. Wykaz rysunków**

1. Rozdzielnica Rw-230V i tablica TL/Rw .

Schemat strukturalny i rozmieszczenie aparatury. Rys. nr E-01

1. Gliwice-Sośnica ul. Odrowążów 42

Rzut piwnic. Pomieszczenie węzła cieplnego. Instalacje elektryczne. Rys. nr E-02

**4. Opis techniczny**

4.1. Podstawa opracowania 3

4.2. Przedmiot i zakres opracowania 3

4.3. Charakterystyka obiektu -stan istniejący 3

4.4 Rozwiązania projektowe- węzła cieplnego SWC 4

4.5. Tablica licznikowa TL/Rw-230VAC i rozdzielnica RW-230VAC węzła cieplnego 4

4.6. Instalacje elektryczne 5

4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa 6

4.8. Ochrona przeciwporażeniowa. 6

4.9. Uwagi 7

4.10. Obliczenia techniczne 9

4.11. Lista kabli 10

5. Zestawienie materiałów…………………………………………… 11

## 4.1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania stanowią:

* umowa z PEC Gliwice Sp z o.o. nr 34/2016 z dn 03.03.2016 .
* projekt technologiczny stacji wymienników ciepła
* inwentaryzacja obiektu
* Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane, wraz ze wszystkimi

nowelizacjami

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

budynki i ich usytuowanie, wraz ze wszystkimi zmianami

* obowiązujące normy i przepisy

## 4.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej dla projektowanej dwufunkcyjnej stacji wymienników ciepła dla celów CO i przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU) dla wielorodzinnego budynku mieszkalnego przy

ul. Odrowążów 42 ( Sośnica ) w Gliwicach.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

● układ zasilania węzła cieplnego SWC wraz z układem pomiarowym energii elektrycznej - tablica licznikowa 230V TL/Rw ( parter od podwórka) oraz rozdzielnicą główną RW-230V w pomieszczeniu węzła cieplnego ( piwnica)

● instalacja oświetlenia ,

● obwód gniazdka dla pompy odwodnienia i gniazdka ogólnego przeznaczenia

● instalacja uziemienia –szyna wyrównawcza

● zasilanie kompaktowej stacji wymienników ( rozdz. Rwk-230V )

● Zabezpieczenia odbiorów i ochrona przeciwporażeniowa

## 4.3. Charakterystyka obiektu –stan istniejący

Projektowaną kompaktową dwufunkcyjną stację wymienników ciepła zlokalizowano w pomieszczeniu węzła cieplnego dawnej pralni w piwnicy budynku przy

ul. Odrowążów 42 w Gliwicach- Sośnicy.

W celu przygotowania pomieszczenia do zabudowy i eksploatacji węzła cieplnego stacji wymienników ciepła przewidziano wykonanie adaptacyjnych robót budowlanych. Konieczne jest również wykonanie wydzielonego zasilania w energię elektryczną do pomieszczenia węzła cieplnego SWC oraz instalacji elektrycznych oświetleniowych i gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu, wraz z obwodem zasilającym do kompaktowej stacji wymienników ciepła.

*Przedmiotowa kompaktowa dwufunkcyjna stacja wymienników ciepła jest osobnym, stanowiącym odrębną całość, urządzeniem technologicznym i nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.*

Instalacje - Budynek zasilany jest z napowietrznej linii energetycznej i wyposażony jest w instalację elektryczną i teletechniczną,

Na elewacji budynku przy wejściu podtynkowo w skrzynce odgromowej przy wejściu zabudowany jest zacisk uziemiający.

## 4.4. Rozwiązania projektowe dla węzła cieplnego

Napięcie zasilania - 230V, 50Hz

Pomiar energii elektrycznej – licznik 230V, 50Hz, jednostrefowy, bezpośredni w tablicy TL/Rw

Moc węzła cieplnego przydzielona ( Warunki techniczne przyłączenia )- 4,0kW dla zabezpieczenia przedlicznikowego 20A

Układ sieciowy dla węzła cieplnego – TN-S

Ochrona od porażeń – samoczynne szybkie wyłączenia zasilania

## 4.5. Tablica licznikowa TL/Rw-230V i rozdzielnica 230VAC-RW węzła cieplnego

Odbiory węzła cieplnego SWC ( piwnica) zasilane będą z rozdzielnicy RW-230VAC, która zasilana będzie z tablicy licznikowej TL/Rw-230VAC. Wnękowa szafka tablicy TL/Rw będzie zabudowana we wnęce w korytarzu na poziomie wejścia do budynku od podwórka i zasilana kablem Cu 3x4mm2. Tablica TL/Rw zasilana jest ze złącza z tablicy zainstalowanej na elewacji budynku w której zabudowany będzie rozłącznik bezpiecznikowy R301-25A.

W tablicy TL/Rw-230V zabudowany będzie rozłącznik R301 -20A ( przystosowany do plombowania ) jako zabezpieczenie przedlicznikowe oraz dla pomiaru energii elektrycznej licznik 230V, 50Hz, jednostrefowy, bezpośredni / dostawa Tauron Dystrybucja /. Na odpływie z licznika zabudowany będzie wyłącznik nadprądowy bez członu zwarciowego ( tylko człon przeciążeniowy) ETIMAT-20A, 1p .

Zacisk PE tablicy TL/Rw połączony będzie przewodem uziemiającym z zaciskiem uziemiającym zainstalowanym w szafce uziomowej S/ZU zabudowanej na elewacji w pobliżu wejścia do budynku.

Inwestor ponosi wszelkie koszty związane z przyłączeniem do sieci i doprowadzi do zawarcia umowy kompleksowej dostarczania energii oraz zabudowy licznika. Przekazanie licznika do PEC Gliwice nastąpi protokołem zdawczo odbiorczym licznika w momencie odbioru końcowego węzła cieplnego. Przed realizacją zadania z odpowiednim wyprzedzeniem należy wystąpić do TAURON o wydanie Warunków Przyłączenia dla Sieci zasilającej odbiory węzła cieplnego SWC.

W pomieszczeniu węzła cieplnego SWC ( piwnica) zaprojektowano rozdzielnicę tablicową naścienną, produkcji Legrand. typu RN-2x12-65 ( IP65) . Rozdz. RW-230VAC zasilana będzie, kablem 0.6/1kV typu YnKYżo 3x4 mm2, z tablicy licznikowej TL/Rw zabudowanej na parterze w korytarzu przy wejściu do piwnicy. Kabel ułożony będzie w rurze ochronnej podtynkowo.

Z rozdzielnicy węzłą cieplnego RW-230VAC zasilane będą :

* obwód oświetlenia podstawowego
* obwód gniazdka 230V -1kpl.- ogólnego przeznaczenia
* zasilanie rozdzielnicy Rwk-230VAC kompaktowego węzła cieplnego ( piwnica)
* Rozdzielnica Rwk -230V dostarczona będzie razem z węzłem kompaktowym przez dostawcę,

Do rozdz. węzła kompaktowego Rwk-230V ułożony będzie kabel YnKYżo 3x2,5 zabezpieczony bezp. R301-16A ( wymaganie dostawcy węzła), pozostałe kable do odbiorów węzła kompaktowego dostarczane i okablowane są przez producenta.

## 4.6. Instalacje elektryczne

W pomieszczeniu węzła cieplnego SWC kable układane będą w korytku kablowym, lub w rurkach PCV.

Kabel zasilający od rozdzielnicy licznikowej TL-Rw / na parterze przy wejściu od podwórka / do rozdz. RW-230V /piwnica/ układany będzie w rurze ochronnej. Kable przy przejściu przez ściany należy chronić rurami, a końce rur uszczelnić szczeliwem niepalnym. Kable układać należy zgodnie z normą N SEP-E-004.

Ciągi konstrukcji kablowych połączyć z szyną wyrównawczą, przewodem uziemiającym LgYżo1x 6mm2

W pomieszczeniu węzła cieplnego (średnie natężenie oświetlenia ≥ 200 lux ) instalacja oświetleniowa wykonana będzie oprawami świetlówkowymi / 2 kpl./.

W pomieszczeniu węzła cieplnego na ścianie na wys. ok. 0,5m ułożona będzie szyna wyrównawcza (FeZn 20 x 3), którą należy połączyć z głównym zaciskiem uziemiającym GZU. GZU należy połączyć przewodem uziemiającym PU (bednarka FeZn 25x4)

pomalowanym w paski żółto- zielone z zaciskiem uziemiającym zabudowanym w szafce S/ZU na elewacji .

Do zacisku uziemiającego będzie uziemiony zacisk PE tablicy licznikowej TL/Rw

Do szyny wyrównawczej węzła cieplnego (PN-HD 60384-554) połączyć metalowe rury „wchodzące” do budynku, konstrukcje metalowe urządzeń elektrycznych, zaciski ochronne „PE” rozdzielni RW- 230V węzła cieplnego oraz zaciski ochronne urządzeń elektrycznych.

Istniejącą instalację elektryczną w pomieszczeniu przeznaczonym dla węzła cieplnego SWC, należy zdemontować .

### 4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochronę przeciwprzepięciową (PN-HD 60364-4-443) dla wymiennikowni wykonano ochronnikiem przepięciowym Typ 2 ( B+C)-1.4 kV (Legrand) zabudowanym w rozdz. RW–230VAC

**4.8. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Instalacje ochrony przeciwporażeniowej zostaną wykonane zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-HD 60364-4-41: 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Instalacje elektryczne odbiorcze zasilane będą z rozdzielnicy RW którą zaprojektowano w układzie TNS. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) urządzeń elektrycznych została zrealizowana poprzez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów, osłon lub umieszczeniu ich poza zasięgiem dotyku. Izolacja będzie spełniać wymagania odpowiednich norm dotyczących urządzeń elektrycznych.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) została zrealizowana w układzie TNS poprzez uziemienie ochronne oraz połączenia wyrównawcze które polega na tym, że wszystkie części przewodzące urządzeń powinny być połączone z uziemionym punktem sieci za pomocą przewodu ochronnego PE.

W przypadku powstania zwarcia o pomijalnej impedancji pomiędzy przewodem liniowym, a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym w obwodzie, projektuje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania.

Zabezpieczenia poszczególnych odpływów zasilających instalacje oświetlenia, gniazdek zostały tak dobrane, aby ich zadziałanie nie trwało dłużej niż 0,4 s .

Dodatkowo dla obwodów oświetlenia i gniazdek 230V zabezpieczono wyłącznikami ochronnymi różnicowo-prądowymi z zabezpieczeniem nadprądowym o czułości 30 mA.

Skuteczność działania zabezpieczeń określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania



ZS – impedancja pętli zwarcia wyrażona w Ω obejmująca:

* źródło;
* przewód liniowy do punktu zwarcia;
* przewody ochronne między punktem zwarcia, a źródłem;

IA – prąd zapewniający szybkie (w czasie poniżej 0,4s) zadziałanie urządzenia wyłączającego;

UO – napięcie znamionowe sieci względem ziemi;

Dobór kabli i zabezpieczenia przedstawiono w tabeli

### 4.9. Uwagi.

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. nr 5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000 r.), muszą posiadać znak bezpieczeństwa.

Wykonawstwo robót elektrycznych realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne” przepisami i normami.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji izolacji i oporności uziemienia oraz pomiary natężenia oświetlenia ( ≥200lux ) w pomieszczeniu węzła cieplnego.

### Wykaz norm

-PN-HD 60364-4-41 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa,

Ochrona przeciwporażeniowa.

-PN-HD 60364-5-54 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Uziemienia i przewody ochronne

-PN-HD 60364-6-61 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzenia odbiorcze

## 4.10. Obliczenia techniczne

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie | Moc  kW | Prąd  IB  A | Zabezpiecz.  IN  A | Kabel | | | Spadek  nap.  ΔU% | Imedancja  Zs  Ω | k  (0,4 sek) | Ib⋅k⋅Zs≤Uo  Uo = 230 V | Uwagi |
| Typ | Iz  A | dł/m |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1. | Tablica.TL-RW -do  Rozdz RW -230VAC | 4.0 | 17.4 | R301-20A ETIMAT 20 | YnKYżo 3 x 4 | 34 | 25 | 0,7 | 0,232+0.5 | 7,2 | 102,5 | Do TG przyjęto Zs-0,5Ω . Dł kabla od TG |
|  | Rozdz. 0,4 kV RW | | | | | | | | | | | |
| 2. | Obwód gniazdka | 2 | 8.7 | P312 –B16 30mA | YnKYżo 3x2,5 | 23 | 5 | 1.1 | 0,85 | 5 | 68 |  |
| 3. | Obwód oświetl. | 0.16 | 0.7 | P312 –B10  30mA | YnKYżo 3x1,5 | 17 | 15 | 0.8 | 1,2 | 5 | 60 |  |
| 4. | Rozdz. 230V węzła cieplnego ( przyjęto)  • pompa c.o – W  •automatyka-700W | 1,3 | 5,7 | R301-16 | YnKYżo 3x2,5 | 23 | 10 | 1,1 | 0,9 | 7.5 | 108 |  |

Kable dobrano na prąd długotrwale dopuszczalny Iz ≥ IN ≥ IB, I2≤ 1.45IZ  (PN-IEC 60364-4-43). Spadek napięcia i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej (PN-HD 60364-4-41). Obciążalność długotrwałą dobrano na podstawie normy PN-IEC-60364-5-523 tabela A.52-1, 52-2 ).

gdzie: IB - prąd obliczeniowy odbioru IN - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej odpływu , IZ=k\*Idd- obciążalność długotrwała kabla po uwzględnieniu wspł. ułożenia.

Spadek napięcia.

Impedancja pętli zwarciowej;

Zs = Warunek poprawnej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznej jest spełniony gdy:

ZS ⋅ k⋅ In ≤ Uo =230 Zatem skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest spełniona zgodnie z normą PN-HD 60364-4-4

## 4.11. Lista kabli

| Lp. | Nr kabla | Trasa | | Typ kabla  przekrój | Dług.  /m/ | Uwagi |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Skąd | Dokąd |
| 1 | E1 | Rozdz. Główna 0.4kV TG-złącze na elewacji | Rozdz.Tablica licznikowa 230V  TL Rw –parter od podwórka | YnKYżo 3x 4 | 15 |  |
| 2. | E2 | Rozdz.Tablica licznikowa 230V TL- Rw –parter korytarz ( wej. od podwórka) | Węzeł cieplny SWC  rozdz. 230V – RW- piwnica | YnKYżo 3x 4 | 10 |  |
| 3. | E3 | Rozdz.. 0,4 kV Rw | Obw. oświetl. | YnKYżo 3x1.5 | 15 |  |
| 4. | E4 | Rozdz.. 0,4 kV Rw | Obw. gniazdka 230V | YnKYżo 3x2.5 | 5 |  |
| 5. | E5 | Rozdz.. 0,4 kV Rw | Rozdz. 230V węzła kompaktowego Rwk | YnKYżo 3x 2,5 | 10 |  |
| 6. |  |  |  |  |  |  |

### **5. Zestawienie materiałów***.*

| Lp. | Producent | Wyszczególnienie | Ilość | Uwagi |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Stacja SWC ul. Odrowążów 42 |  |  |
|  |  | **Rozdz. 230 V RW** |  |  |
| 1. | Legrand | Rozdzielnica w wykonaniu naściennym typu RN-2x12-65 wyk .IP65  z zaciskami N i PE i drzwiczkami i dławicami | 1 kpl |  |
| 2. | Legrand  Apator | Rozłącznik izolacyjny FR100-100A lub  Rozłącznik izolacyjny /S25-główny i awaryjny/–typu 4G25 -10-U-63 R112 /pokrętło czerwono-żółte/ 500V,25A / do zabudowy z pokrętłem na zewnątrz . | 1 kpl | Typ uzgodnić z PEC |
| 3 | Legrand | Rozłącznik bezpiecznikowy R301-16A | 1 kpl |  |
| 4 | Legrand | Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy  z zabezpieczeniem nadprąd. typu  P312 B16A 30mA  P312 B10A 30mA | 1 szt  1szt |  |
| 5 | Legrand | Lampka sygnalizacyjna LED 311-czerwona | 1szt |  |
| 6 | Legrand | Wyłącznik instalacyjny  S301 C1A | 1 szt |  |
| 7 | Legrand | Ochronnik przepięciowy Typ2 1.4 kV | 1 kpl |  |
| 8 | Legrand | Rozłącznik bezpiecznikowy R301-16A gG /D01/ | 1kpl |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **Instalacje elektryczne** |  |  |
| 1. | ES System Gliwice | Oprawa oświetl. świetlówkowa CO1 236 EVG 2x36W IP65 230V | 2 kpl |  |
| 2. | Polam | Gniazdo wtyczkowe z bolcem ochronnym 250V,16A ,IP41, natynkowe | 1 kpl |  |
| 3. | Polam | Łącznik oświetleniowy natynkowy klawiszowy 250V,10A ,IP44  -jednobiegunowy | 1kpl |  |
| 4. | Polam | Odgałęźnik instalacyjny (2,5 mm2)  IP 44 uniwersalny | 1 kpl |  |
| 5. | Elektrohurt | Korytko kablowe ocynkowane z pokrywą pełną  typu K50 szer. 5cm lub kształtownik perforowany z pokrywą | 10m |  |
| 6. | Elektrohurt | Rura instalacyjna / w odcinkach/  z łączówkami i uchwytami  RL28, l=3m | 5kpl |  |
| 7. | Elektromontaż | Elementy łączeniowe do konstrukcji kablowych i mocowania kabli /wsporniki ,łączniki itp./ | 5 kg |  |
| 8. | Telefonika | Kabel miedziany 0,6/1kV nierozprzestrzeniający płomienia typu:  YnKYżo 3x1,5 –(kabel E-3)  YnKYżo 3x2,5 –(kabel E-4,E-5) | 15 m  20 m |  |
| 9. | El-hurt | Bednarka FeZn 20x3mm | 20 m | na ścianie |
| 10. | El-hurt | Uchwyt ścienny dla bednarki 20x3 | 15 kpl |  |
| 11. | DEHN | Główny zacisk uziemiający GZU typu R15 | 1 kpl |  |
| 12. | El-hurt | Linka LYżo 1x 6mm do uziemień z końcówkami kablowymi l=2-4m | 5 kpl |  |
| 13. |  | Uchwyt uziemiający do rur | 5 kpl |  |
| 14. |  | Przebicia przez ściany i strop | 4kpl |  |
| 15. |  | DEMONTAŻE  Demontaż instalacji  •oświetlenia – dwie oprawy żarowe  •gniazdek 230V- jeden kpl.  •przewody elektryczne -10m | 1kpl |  |
|  |  | **ZAKRES ZBM** |  |  |
|  |  | **-Tablica licznikowa TL/Rw ( węzła cieplnego SWC)** |  |  |
| 1 | Sabaj | Rozdzielnica licznikowa RL-1F6-ZSZ  Un-400V, IP31 zamkiem , podtynkowa , wnękowa /-230x480x180/  Zaciskami N, PE | 1 kpl |  |
|  |  | **Zabudowa aparatury w TL/Rw** |  |  |
| 2. | Legrand | Rozłącznik z bezpiecznikiem R301-20A | 1 kpl | plombowany |
| 3. | ETI | Wyłącznik nadprądowy bez członu zwarciowego ( tylko człon przeciążeniowy) ETIMAT20, 1p In=20A | 1 kpl |  |
| 4. |  | Zabudowa licznika energii elektrycznej -230V Dostawa licznika Tauron Dystrybucja | 1kpl |  |
| 5. |  | Elementy i przewody montażowe | 1kpl |  |
|  |  | **Złącze Tablica Główna TG budynku -istniejąca -rozbudowa** |  | Na elewacji |
| 1. |  | Zabudowa rozłącznika z bezpiecznikiem R301-25A gG /D01/ z szyną montażową | 1kpl |  |
|  |  | **Instalacje** |  |  |
| 2. |  | Kabel miedziany 0,6/1kV typu:  - YKYżo 3x4 –(kabel E-1)  - YKYżo 3x4 –(kabel E-2) | 15m  10m | p/t w rurze  p/t w rurze |
| 3. | Elektrohurt,Arot | Rura instalacyjna giętka z pilotem lub RL28 z łączówkami | 25m | p/t dla kabla E1,E2 |
| 4. | El-hurt | Bednarka FeZn 25x4 mm / na ścianie/ | 15 m | Połączenie GZU z zaciskiem uziomowym S/ZU -na elewacji/ |
| 5. | El-hurt | Uchwyt ścienny dla bednarki 25x4 | 15 kpl |  |
|  |  |  |  |  |