

# **"FASADA" SP. C.**

71-531 Szczecin, ul. Nieduża 30/10, tel./fax 91-4228757, fasada@espol.com.pl

---

## ***PROJEKT WYKONAWCZY***

---

- Inwestycja** : Montaż dodatkowych urządzeń w węźle głównym wody lodowej Samodzielnego Publicznego Wojewódzkiego Szpitala Zespólnego przy ul. A. Sokołowskiego 11 w Szczecinie
- Adres** : 70-891 Szczecin  
ul. A. Sokołowskiego 11
- Opracowanie** : **Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej i AKPiA dla dodatkowych urządzeń w węźle głównym wody lodowej w Samodzielnym Publicznym Wojewódzkim Szpitalu Zespólnym w Szczecinie przy ul. A. Sokołowskiego 11**
- Branża** : **elektryczna**
- Inwestor** : **Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespólny w Szczecinie**
- Adres** : 71-455 Szczecin  
ul. Arkońska 4
- Projektował** : mgr inż. Tomasz Suchorski  
spec: instalacje sieci i urz.elekt.  
upr. proj. nr 29/Sz/2002
- Sprawdził** : mgr inż. Wojciech Jasiński  
spec: instalacje i sieci elektryczne  
upr. proj. nr 48/Sz/98
- Data** : maj 2017 r.

## SPIS TREŚCI OPRACOWANIA

### Spis treści

|  |   |
|--|---|
| 1. Informacje ogólne   | 4 |
| 2. Zakres opracowania  | 4 |
| 3. Podstawa opracowania  | 4 |
| 4. Oświadczenie projektantów   | 5 |
| 5. Rozwiązania szczegółowe zasilanie i sterowanie pomp wody lodowej. | 6 |
| 5.1. Lokalizacja   | 6 |
| 5.2. Rozwiązanie   | 6 |
| 5.3. Zabezpieczenie pomp i przewodów.                                | 6 |
| 5.4. Algorytm regulacji wydajności pomp.                             | 6 |
| 5.5. Sprawdzenie obciążalności kabla zasilającego rozdzielnicę RCO.  | 7 |
| 5.6. Sprawdzanie dobranych kabli z warunku samoczynnego wyłączenia.  | 7 |
| 6. Rozbudowa rozdzielnicy RCO wykaz aparatów.                        | 7 |
| 7. Elementy automatyki obiektowej.                                   | 8 |
| 8. Lista kablowa.  | 8 |
| 9. Uwagi końcowe   | 9 |

## **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA – RYSUNKI**

### **Spis rysunków**

E1 SCHEMAT ROZBUDOWY ROZDZIELNICY RCO.

E2 SCHEMAT STEROWANIA.

E3 PLAN TRAS KABLOWYCH.

## **III. Załączniki**

- Rozwiązanie SmartStruxure Lite- karta katalogowa.

- Sterownik MPM-UN- karta katalogowa.

### **1. Informacje ogólne**

Inwestor, Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespolony w Szczecinie przy ul. Arkońskiej 4.

### **2. Zakres opracowania**

Projekty zasilania i automatyki dla dodatkowych urządzeń w węźle głównym wody lodowej.

### **3. Podstawa opracowania**

1. Zlecenie inwestora DNT.221.15.2017.HS
2. Projekt wykonawczy branży technologicznej pracowni FASADA S.C.z 05.2017.
3. Inwentaryzacja stanu istniejącego.
4. Ustalenia pomiędzy inwestorem a projektantem w zakresie danych i założeń do projektu

#### **4. Oświadczenie projektantów**

mgr inż. Tomasz Suchorski

Szczecin, dn. 29.05.2017r.

mgr inż. Wojciech Jasiński

#### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami) my niżej podpisani oświadczamy, że niniejszy projekt wykonawczy pt:

„Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej i AKPiA dla dodatkowych urządzeń w węźle głównym wody lodowej w Samodzielnym Publicznym Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Szczecinie przy ul. A. Sokołowskiego 11.”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć zgodnie z umową.

PROJEKTANT mgr inż. Tomasz Suchorski

nr 29/Sz/2002

upr. proj. w specj. Instalacje Sieci i Urządzenia. Elektroenergetyczne nr 29/Sz/2002

SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Wojciech Jasiński

upr. nr 48/Sz/98

specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## **5. Rozwiązania szczegółowe zasilanie i sterowanie pomp wody lodowej.**

### **5.1.Lokalizacja**

Projektuje się zamontować w kotłowni nowy kolektor zasilający z czterema pompami obiegowymi.

### **5.2.Rozwiązanie**

Projektowane pompy zasilic i sterować z istniejącej rozdzielnicy RCO.

Rozdzielnicę należy wyposażyc w dodatkowe aparaty i sterownik swobodnie programowalny.

Projektowany sterownik posiada:

- 6 wejść uniwersalnych konfigurowalnych.
- 4 wyjścia analogowe 0-12VDC, 50mA
- dwa przekaźniki
- port Ethernet 10/100Mbps
- port RS485 (Modbus RTU)
- port CANbus

Do sterownika podłączyć:

- analogowo czujniki NTC temperatury wody lodowej szt.6
- analogowo sygnały Start i Wydajność pomp obiegowych szt.4
- cyfrowo chłdomierz po protokole Modbus RTU szt.1

Sterownik należy włączyć do sieci korporacyjnej LAN. Łączność Ethernet umożliwia programowanie i przeglądanie sterownika przy pomocy przeglądarki internetowej.

W sterowniku możliwe jest stworzenie prostej interaktywnej wizualizacji obrazującej pracę układu. Dla stworzenia aplikacji nie są wymagane dodatkowe licencje ani kompilatory.

Wszystkie narzędzia są osadzone w sterowniku.

Za pośrednictwem sieci LAN istnieje możliwość integracji z istniejącym systemem BMS (zarządzania klimatyzacją) na płaszczyźnie protokołu BACnet IP.

### **5.3.Zabezpieczenie pomp i przewodów.**

Projektowane pompy wyposażone są w integralny falownik, nie wymagają zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika lub zanikiem fazy napięcia zasilającego.

Wymagane jest zabezpieczenie przewodów przed przeciążeniem i zwarcie.

Projektowana ochrona p. porażeniowa- szybkie wyłączenie w czasie 0,2s.

### **5.4.Algorytm regulacji wydajności pomp.**

Projektuje się uzależnić wydajność pomp od różnicy temperatur „ $\Delta T$ ” między zasilaniem mierzonym wspólnym czujnikiem przed kolektorem a powrotem mierzonym indywidualnie dla każdego zładu wody lodowej. Zakładane  $\Delta T$  na poziomie 3°C.

Zwiększenie różnicy  $\Delta T$  prowadzi do zwiększenia wydajności pompy, zmniejszenie  $\Delta T$  do zmniejszenia wydajności pompy.

W sterowniku należy zdefiniować regulatory PI dla każdego z obiegów.

Próby funkcjonalne rozwiązania mogą wykazać konieczność zbudowania bardziej złożonego algorytmu.

Projektowany sterownik posiada bogatą bibliotekę funkcji logicznych oraz wewnętrzne trendy historyczne. Dodatkowo do sterownika projektuje się podłączyć chłdomierz udostępniając jego rejestry odczytu temperatur zasilania/ powrotu, przepływu, mocy,

### 5.5.Sprawdzenie obciążalności kabla zasilającego rozdzielnicę RCO.

Istniejący kabel zasilający  $5 \times 10 \text{ mm}^2$  posiada obciążalność wg PN-IEC 60364 sposób ułożenia E to 60A, zabezpieczony w RGNN sekcja 1 rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką 25A. Istniejące obwody o mocy zainstalowanej  $P_i = 5,0 \text{ kW}$ ; prąd  $I_r = 10,0 \text{ A}$   
Projektowane obwody o mocy zainstalowanej  $P_i = 11,1 \text{ kW}$ ; prąd  $I_r = 24,8 \text{ A}$   
Rozdzielnica po rozbudowie  $P_i = 16,1 \text{ kW}$ ;  $I_r = 34,8 \text{ A}$ .

Wniosek : istniejący kabel jest wystarczający na potrzeby rozbudowy, wkładkę w rozłączniku bezpiecznikowym RGNN sekcja 1 wymienić na zwłoczną 35A.

### 5.6.Sprawdzanie dobranych kabli z warunku samoczynnego wyłączenia.

Kabel zasilający pompę: BiT 1000  $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$

Długość linii zasilającej: 15m

Zabezpieczenie w RCO obwód 7, CLS6 C20

Rezystancja i reaktancja linii zasilającej:

$$R_l = 2 \times l \times R_o = 2 \times 15 \times 0,00741 = 0,22 \Omega ;$$

$X_l$  = pomijalnie mała, przyjęto  $= 0$

Impedancja obwodu zwarcioviego

$$Z_{k1} = \sqrt{\sum R^2 + \sum X^2} = 0,22 \Omega$$

Wartość prądu zwarcia jednofazowego:

$$I_{k1} = \frac{U_o}{1,25 \times Z_{k1}} = 836 \text{ A}$$

$$I_{k1} \geq I_a$$

$I_a$  - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego dla  $t=0,2 \text{ s}$  odczytany z ch-ki czasowo-prądowej dla charakterystyki C 20A wynosi 200A.

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

## 6. Rozbudowa rozdzielnicy RCO wykaz aparatów.

| Typ              | Nr kat. | Opis                                  | Producent |
|------------------|---------|---------------------------------------|-----------|
| CLS6-C20/3-DP    | 270421  | Wyłączniki nadprądowy 3-bieg          | EATON     |
| CLS6-C16/3-DP    | 270420  | Wyłączniki nadprądowy 3-bieg          | EATON     |
| CLS6-C10-DP      | 270350  | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg          | EATON     |
| CLS6-C6-DP       | 270349  | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg          | EATON     |
| CLS6-B6-DP       | 269607  | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg          | EATON     |
| EVG-3PHAS/9MODUL | 215645  | Szyna do łączenia aparatury modułowej | EATON     |

|                 |                 |   |           |
|-----------------|-----------------|---|-----------|
| Z-S/2WM         | 248346          | Przełącznik schodowy  | EATON     |
| PDS40-21224-M3P |                 | Transformator ~230/24V; 40VA; 2 klasa izolacji; SELV; zabezpieczenie PTC, montaż DIN  | Noratel   |
| MPM-UN-004-5045 | MPM/UN (Modbus) | Sterownik sieciowy MPM do zabudowy w szafie; szyna DIN; z interfejsami BACnet/IP, Modbus RTU; 6UI, 4AO, 2DO; zasilanie 24V AC | Schneider |

## 7. Elementy automatyki obiektowej.

| Nr.kat     | Typ         | Opis   | Producent |
|------------|-------------|--|-----------|
| 5123102010 | STP 100-50  | Zanurzeniowy czujnik temperatury<br>- pomiar temp. termistor NTC 1,8kΩ<br>- zakres temp. od - 40 do 150°C<br>- długość sondy L=50 mm<br>- montaż: w osłonie STP 50mm   | Schneider |
| 5123104010 | STP 100-100 | Zanurzeniowy czujnik temperatury<br>- pomiar temp. termistor NTC 1,8kΩ<br>- zakres temp. od - 40 do 150°C<br>- długość sondy L=100 mm<br>- montaż: w osłonie STP 100mm | Schneider |
| 5123106010 | STP 100-150 | Zanurzeniowy czujnik temperatury<br>- pomiar temp. termistor NTC 1,8kΩ<br>- zakres temp. od - 40 do 150°C<br>- długość sondy L=150 mm<br>- montaż: w osłonie STP 150mm | Schneider |
| 9121050000 | STP 50      | Osłona czujnika stal nierdz. STP 50 mm   | Schneider |
| 9121051000 | STP 100     | Osłona czujnika stal nierdz. STP 100 mm  | Schneider |
| 9121052000 | STP 150     | Osłona czujnika stal nierdz. STP 150 mm  | Schneider |

## 8. Lista kablowa.

| Lp. | Skąd | Dokąd                                   | Typ           | Nr     |
|-----|------|---|---------------|--------|
| 1   | RCO  | Pompa WL-1 zasilanie                    | BiT1000 4G1,5 | RCO-1  |
| 2   | RCO  | Pompa WL-2 zasilanie                    | BiT1000 4G1,5 | RCO-2  |
| 3   | RCO  | Pompa WL-3 zasilanie                    | BiT1000 3G1,5 | RCO-3  |
| 4   | RCO  | Pompa WL-4 zasilanie                    | BiT1000 3G1,5 | RCO-4  |
| 5   | RCO  | Pompa WL-1 sterowanie                   | BiT500 4x0,75 | RCO-5  |
| 6   | RCO  | Pompa WL-2 sterowanie                   | BiT500 4x0,75 | RCO-6  |
| 7   | RCO  | Pompa WL-3 sterowanie                   | BiT500 4x0,75 | RCO-7  |
| 8   | RCO  | Pompa WL-4 sterowanie                   | BiT500 4x0,75 | RCO-8  |
| 9   | RCO  | Czujnik temperatury zasilanie kolektora | BiT500 2x0,75 | RCO-9  |
| 10  | RCO  | Czujnik temperatury powrót z kolektora  | BiT500 2x0,75 | RCO-10 |
| 11  | RCO  | Czujnik temperatury powrotu obieg WL-1  | BiT500 2x0,75 | RCO-11 |
| 12  | RCO  | Czujnik temperatury powrotu obieg WL-2  | BiT500 2x0,75 | RCO-12 |
| 13  | RCO  | Czujnik temperatury powrotu obieg WL-3  | BiT500 2x0,75 | RCO-13 |
| 14  | RCO  | Czujnik temperatury powrotu obieg WL-4  | BiT500 2x0,75 | RCO-14 |
| 15  | RCO  | Chłodnicza transmisja Modbus RTU        | BiT E-bus     | RCO-15 |
| 16  | RCO  | Chłodnicza zasilanie modułu Modbus RTU  | BiT500 2x0,75 | RCO-16 |
| 17  | RCO  | Lokalny punkt dostępowy Ethernet        | FTP 4x2x0,56  | RCO-17 |



Przykładowo:

BiT1000 4G1,5- Giętki kabel o żyłach wielodrutowych o izolacji PCV i powłoce z PCV, 0,6/1kV

BiT500 4x0,75- Giętki kabel sterowniczy, żyły numerowane 300/500V

**Błąd! Nieprawidłowy odsyłacz typu hiperłącze.** skrętka komputerowa ekranowana

## 9. Uwagi końcowe

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą w dwóch egzemplarzach

Wszystkie zastosowane wyroby i materiały muszą spełniać wymagania ustawy „Prawo budowlane” oraz wymagania przepisów odrębnych odnośnie wprowadzenia do obrotu,

Wszystkie zastosowane materiały wymagają akceptacji Inwestora przed ich użyciem,

Wszystkie instalowane maszyny i urządzenia muszą posiadać oznakowanie o zgodności z obowiązującymi normami, deklarację zgodności lub znak budowlany,

Wszystkie prace należy wykonywać z zachowaniem przepisów BHP, szczegółowych norm, wymagań technicznych oraz instrukcją producenta.

Wszystkie hałaśliwe prace wykonywać można tylko w uzgodnionych terminach.

Wszelkie zmiany w projekcie należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

Projekt objęty jest prawem autorskim zgodnie z „Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych” z 4 lutego 1994 r.

Wykonawstwo oraz odbiory robót instalacyjnych wykonać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych – cz. III” z uwzględnieniem aktualnych norm, przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów.

Po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów, rezystancji, ochrony przeciwporażeniowej, których wyniki zostaną zamieszczone w protokołach z badań zawartych w dokumentacji powykonawczej.