



## Projekt Budowlany

Egz. Nr

Kategoria obiektu – XI

Nazwa inwestycji:

**Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomaganie podgrzewu ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania dla Szpitala SPZOZ w Łasinie, ul. Grudziądzka 2**

Inwestor:

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
im. Macieja z Miechowa, ul. Radzyńska 4, 86-200 Łasin

Adres realizacji:

ul. Grudziądzka 2, 86-320 Łasin

Nr ew.dz.

działka nr 799, obręb Łasin 0021

Wykonawca:

Projprzem Eko Sp. z o.o.  
Zamość k. Bydgoszczy ul. Osiedlowa 1, 89-200 Szubin

### Zawartość opracowania:

**Zeszyt 2/3: Branża elektryczna**

Podpis

nr uprawnień

Opracował:

inż. Janusz Ciuba

Projektował:

mgr inż. Roman Kempieński

GP-KZ-7342/7/91

Sprawdził:

mgr inż. Waldemar Kudliński

GP-KZ-7342/321/94

Zamość k. Bydgoszczy, 10 marca 2017 r.

**PROJPRZEM EKO Sp. z o.o.**

ul. Osiedlowa 1

89-203 Zamość k/Bydgoszczy

Sąd Rejonowy w Bydgoszczy, XIII Wydział gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: Bank BPH SA, Oddział Białe Blota, nr: 02 1060 0076 0000 4047 2000 0586

tel. +48 52 384 00 25

Tel.-fax +48 52 384 00 26

E-mail peko@projprzemeko.pl

NIP: 554-023-41-12

REGON: P-090399265

KRS: 0000098877

Kapitały: 2.720,70 tys. zł

[www.projprzemeko.pl](http://www.projprzemeko.pl)



Certyfikat nr 20107055

*Nasze doświadczenie jest do Państwa dyspozycji*

**Zeszyt 2 – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>2</b>
1. Część informacyjna .....	2
1.1. Zakres opracowania .....	2
1.2. Podstawa opracowania .....	2
1.3. Lokalizacja projektowanej inwestycji .....	2
1.4. Automatyka sterująca - Sterownik systemu kolektorów słonecznych .....	2
1.5. Zespół Rozdzielczo-Sterujący ZS-R.....	3
1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	5
1.7. Instalacja odgromowa.....	5
1.8. Połączenia wyrównawcze.....	6
1.9. Wytyczne montażowe dla AKPiA .....	6
1.10. Uwagi końcowe .....	6
2. Wykaz materiałów .....	8
2.1. Szafa ZS-R.....	8
<b>II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....</b>	<b>9</b>
1. Dobór przewodów zasilających.....	9
<b>III. SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>10</b>

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. Część informacyjna

### 1.1. Zakres opracowania

Opracowanie w swoim zakresie obejmuje:

- projekt rozdzielnic ZS-R zasilającej system kolektorów słonecznych wraz z zasilaniem awaryjnym dla poszczególnych obwodów odpowiadających za pracę systemu.

### 1.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr 6/EKO/2016 z 21.12.2016,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne branży sanitarnej i technologii,
- Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. nr.75 z 15.07.2002 (Wraz z aktualizacjami),
- Rozporządzenie MSW z 3. 11. 1992 w sprawie „ochrony przeciw pożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów” Dz.U. nr.92 z 10.12.1992 (Wraz z aktualizacjami),
- PN-HD 60364:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia,
- PN-E-05125:1976 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa,
- Informacje katalogowe dotyczące sterowników i sieci oraz pomp i zaworów.

### 1.3. Lokalizacja projektowanej inwestycji

Ciąg technologiczny urządzeń instalacji zabudowany został w kotłowni wodnej gazowo-olejowej ZOZ w Łasinie, ul. Grudziądzka 2, Poszczególne usytuowanie urządzeń przedstawione zostało w części opracowania branży technologicznej i sanitarnej.

### 1.4. Automatyka sterująca - Sterownik systemu kolektorów słonecznych

Do sterownia obiegiem solarnym dobrany został specjalizowany dla tego celu sterownik programowalny DeltaSol M (nr a5 – rys. E1\_3). Podstawowym zadaniem sterownika jest właściwe, zgodne z zadaniem układem priorytetów, kierowanie ciepła do odbiornika solarnego – zespołu higienicznych podgrzewaczy wody użytkowej. Sterownik odpowiada także za rozproszenie nadmiarowego ciepła do obiegu grzewczego co/cwu Zakładu Opieki Długoterminowej poprzez obsługę pompy ładowania (nr 151 na rys. S-3). Sterownik wyposażony jest w szereg dodatkowych funkcji niezbędnych dla właściwej obsługi zaprojektowanego układu solarnego:

- posiada funkcje modulacji wydajności pompy solarnej (nr R1/11 – rys. E1\_3),
- wyposażony jest w funkcję priorytetów zasilania odbiorników solarnych z możliwością jej modyfikacji przez użytkownika,
- wyposażony jest w funkcje ochrony instalacji, w tym: schładzania kolektorów i powrotnego schładzania zasobników solarnych,
- wyposażony jest w licznik przechwyconej w instalacji energii solarnej
- posiada funkcję zewnętrznej (zdalnej) sygnalizacji awaryjnych stanów pracy instalacji z kompatybilnym sygnalizatorem wizualnym takich stanów, typu AM1 (nr a7 – rys. S-3). Sygnalizator AM1 powinien być zainstalowany w pomieszczeniu dostępnym dla osób stałej obsługi technicznej,
- Sterownik zabezpieczony jest przed uszkodzeniem prądem indukowanym przez wyładowania atmosferyczne modułem typu Resol SP10 (nr a2 – rys. S-4) montowanym w obwodzie czujnika temperatury pola kolektorów (nr a1 – rys. S-4).

### **1.5. Zespół Rozdzielczo-Sterujący ZS-R**

#### 1.5.1. Zasilanie projektowanej rozdzielnicy ZS-R w energię elektryczną

Dla zasilania projektowanej rozdzielnicy należy wydzielić obwód w istniejącej rozdzielni. Rozdzielnicę kolektorów słonecznych zasilic przewodem typ YLYžo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewód zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG 25A. Instalację elektryczną zasilania urządzeń należy wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w ich instrukcjach obsługi oraz obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z informacją Inwestora nie jest wymagane zwiększenie mocy elektrycznej biorąc pod uwagę rozbudowę systemu grzewczego obiektu o system kolektorów słonecznych.

#### 1.5.2. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza ZS-R

Obudowa Zespołu Rozdzielczo-Sterującego (ZS-R) wykonana jest z metalu o stopniu ochrony IP65 i wymiarach szer. x wys. x gł. – 600 mm x 800 mm x 300 mm z płytą metalową. Wyposażona jest w jedną parę drzwi pełniące rolę tablicy obsługi układu sterowania. Umieszczony jest na nich sterownik DeltaSol M odpowiedzialny za pracę systemu kolektorów słonecznych, przełącznik dwupozycyjny załączający pompę cyrkulacji cwu oraz wyłącznik główny (rys. E2\_2). Nową rozdzielnicę zabudować na ścianie w pobliżu projektowanej instalacji kolektorów słonecznych. Dopasować wysokość montażu ze względu na zamontowany na drzwiach rozdzielni ZS-R sterownik solarny Deltasol M, który powinien znaleźć się na wysokości oczu – 1,6 m.

Schemat rozdzielnicy ZS-R przedstawiają rysunki E1\_1 do E1\_5. Wnętrze szafy przedstawia rysunek E2\_1.

#### 1.5.3. Zasilanie awaryjne

Zasilanie układu sterującego Resol i odbiorników prądu przez niego zasilanych z obwodów elektrycznych wspartych zasilaniem awaryjnym typu UPS przedstawiono na rys.

E1\_2. Przewidywana obciążalność łączna do 1000VA i czas podtrzymania minimum 2,0h.

1.5.4. Wykaz urządzeń zasilanych elektrycznie przez sterownik solarny DeltaSol M:

– pompa obiegu solarnego:

Yonos MAXO 30/0,5 – 10	1~230V/50Hz	
	pobór mocy P1=0,19 kW x 1 szt.=	<b>0,19 kW</b>
	pobór prądu I=1,3 A;	

– napędy zaworów

ARA645	1~230V/50Hz	
	pobór moc P2=5VA x 3 szt.=	<b>0,015 kW</b>

**ŁĄCZNIE: pobór mocy P= 0,205 kW**

1.5.5. Wykaz pozostałych urządzeń zasilanych elektrycznie przez ZS-R:

– pompa ładowania podgrzewacza KER cwu:

Yonos MAXO 30/0,5 – 10	1~230V/50Hz	
	pobór mocy P3=0,19 kW x 1 szt.=	<b>0,19 kW</b>
	pobór prądu I=1,3 A;	

– pompa cyrkulacji cwu:

Stratos-Z 26/1-8	1~230V/50Hz	
	pobór mocy P4=0,1 kW x 1 szt.=	<b>0,1 kW</b>
	pobór prądu I=0,8 A;	

– napędy zaworów

ACT 343	1~230V/50Hz	
	pobór moc P5=1,5VA x 1 szt.=	<b>0,0015 kW</b>

– wentylator

FL210Z	1~230V/50Hz	
	pobór moc P6=0,02 kW x 1 szt.=	<b>0,02 kW</b>

**ŁĄCZNIE: pobór mocy P= 0,3115 kW**

## 1.6. Ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony dodatkowej przed niebezpiecznym napięciem dotyku należy wykonać według PN-IEC 60364-3-2000: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk”.

Sposób wykonania ochrony dodatkowej odpowiada normie PN-IEC 60364-4-2000: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”. Instalację elektryczną zaprojektowano w układzie TN-S.

Podstawową ochronę przeciwporażeniową zapewnia izolacja zastosowanych przewodów, obudów urządzeń i aparatów oraz połączenie metalowych elementów, dostępnych za pośrednictwem instalacji połączeń wyrównawczych z uziemieniem otokowym budynku. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi, o różnicowym prądzie znamionowym  $\Delta I_n=30\text{mA}$  oraz wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi typu „S”. Należy przestrzegać okresowego sprawdzania poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.

## 1.7. Instalacja odgromowa

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową wykonaną, jako siatka zwodów poziomych, zamontowanych na wspornikach mocowanych do dachu. To należy wykonać połączenia wg następujących zasad:

- Metalowe konstrukcje poszczególnych szeregów kolektorów słonecznych należy połączyć oddzielnym drutem bezpośrednio do istniejącego w sąsiedztwie zwodu,
- Połączenie z istniejącymi zwodami wykonać drutem ze stali ocynkowanej o średnicy  $\varnothing 8 \text{ mm}$ ,
- Mocowania do konstrukcji należy wykonać w wydzielonych punktach – nie montować w punktach montażowych konstrukcji wsporczej kolektorów,
- Do połączeń elektrycznych zastosować przeznaczone do tego celu, oferowane w handlu przez wyspecjalizowanych producentów, złączki: „drut – drut” oraz „drut – konstrukcja”.

Wykonanie instalacji odgromowej powinno być zgodne z wymaganiami norm:

- PN-EN 62305-1:2008. Ochrona odgromowa – część 1. Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2008. Ochrona odgromowa – część 2. Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2009. Ochrona odgromowa – część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-3:2009 / A11 : 2009. Ochrona odgromowa – część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2009. Ochrona odgromowa – część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

### **1.8. Połączenia wyrównawcze**

Dla projektowanych w instalacji solarnej rur i konstrukcji wykonanych z materiałów przewodzących (np. rurociągi miedziane) należy wykonać połączenia wyrównawcze.

Elementy przewodzące powinny być połączone między sobą elektrycznie. Całość należy połączyć z główną szyną wyrównawczą dla budynku (przewodem ochronnym PE i uziomem), z izolacją w kolorze zielono-żółtym typu LgY o przekroju min. 4mm<sup>2</sup>.

System ochrony przed dotykiem pośrednim powinien odpowiadać normie: PN-IEC 60364-3-2000: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk”.

Sposób wykonania ochrony powinien być zgodny z normą: PN-IEC 60364-4-2000: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.

### **1.9. Wytyczne montażowe dla AKPiA**

- Przewody zasilania odbiorników prądem zmiennym prowadzić rozdzielnie z przewodami sygnału niskonapięciowego prądu stałego np. czujników temperatury. Jeżeli nie ma możliwości separowania przewodów, wtedy przewody niskonapięciowe należy wykonać z przewodów ekranowanych.
- Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Poza pomieszczeniem technicznym przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych
- Zasilanie odbiorników (pompy, siłowniki zaworów itp.) prowadzić przewodami zgodnymi z DTR urządzeń zasilanych,
- Przedłużenia przewodów czujników temperatury wykonać min. 2x 0,75mm<sup>2</sup> dla długości do 30mb oraz 2x 1,0mm<sup>2</sup> dla długości powyżej 30mb. W szczególności dotyczy to przedłużeń przewodów sygnałowych prowadzonych na dach,
- Odbiorniki prądu (pompy i napędy zaworów 3-dr) zasilac bezpośrednio ze sterowników, gdy pozwala na to obciążalność przekaźników tych sterowników,
- Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp, siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych.

### **Po zakończeniu prac montażowych instalacji należy wykonać następujące pomiary:**

- pomiar rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie skuteczności działania wyłączników różnicowo –prądowych oraz samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń szyny wyrównawczej.

### **1.10. Uwagi końcowe**

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być

omówione w projekcie.

Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych spełniających wymagania techniczne projektu, posiadających stosowne aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania ich w budownictwie na terenie Polski. W przypadku zastosowania innych rozwiązań materiałowych i technologicznych od opisanych niniejszą dokumentacją, wprowadzający zmiany winien uzyskać aprobatę projektanta lub wykonać projekt zamienny, w tym dokonać analizy i obliczeń we własnym zakresie ponosząc pełną odpowiedzialność za prawidłowość wprowadzonych zmian.



## 2. Wykaz materiałów

### 2.1. Szafa ZS-R

Oznaczenie na schemacie	Nazwa materiału	Producent	Ilość sztuk
a5	Sterownik solarny DeltaSol M	RESOL	1
1S2	Przełącznik dwupozycyjny M22-WRK-K10	EATON	1
1S1	Wyłącznik główny 16A AC1 GX1610U25	LOVATO	1
1F1	Rozłącznik bezpiecznikowy VL D01 16A 1p+N	ETI Polam	1
1F2,2F1	Wyłącznik różnicowoprądowy EFI-2 AC 16/0.03	ETI Polam	2
1F3,1F4,1F5, 2F2,2F3,2F4,2F5	Wyłącznik nadprądowy ETIMAT 6 1p B6	ETI Polam	7
1F6,1F7	Wyłącznik różnicowo-nadprądowy KZS-2M AC B10/0.03	ETI Polam	2
1F8	Rozłącznik bezpiecznikowy VL D01 10A 1p	ETI Polam	1
a9	Zasilacz awaryjny POWER SINUS 1.0 kVA	Volt Polska Sp. z o.o.	1
GN1	Gniazdo na szynę TH35 10A/230V t-2P+Z P	ETI Polam	1
1K1,1K2,1K3, 1K4,2K1,2K2	Przełącznik przemysłowy R2M+GZ2	Relpol	6
1Z1	Wentylator IP54 20W 230VAC FL210Z	Hager Polo Sp. z o.o.	1
1Z2	Termostat do wentylatora NO 230VAC FL259Z	Hager Polo Sp. z o.o.	1

**UWAGA – ZESTAWIENIE ZAWIERA URZĄDZENIA PRZYKŁADOWE I DOPUSZCZALNE JEST STOSOWANIE URZĄDZEŃ O RÓWNOWAŻNYCH PARAMETRACH I JAKOŚCI**

## II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

### 1. Dobór przewodów zasilających

Zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterującej ZS-R wykonać przewodem typu YLY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Obciążalność długotrwała tego kabla przy ułożeniu w rurach lub listwach na ścianie, w ścianie lub w podłodze sposób B2 według PN-HD 60364-5-52:2011 (dla temperatury otoczenia 30°C) wynosi:

$$I_Z = 20 \text{ A}$$

Do obliczeń przyjęto moc obciążenia w wysokości mocy zainstalowanej czynnej  $P=1 \text{ kW}$ . Prąd obciążenia linii wynosi:

$$I_B = 6,2 \text{ A}$$

Warunek  $I_Z > I_B$  został spełniony

Z powyższych obliczeń wynika, że kabel YLY 3 x 4 mm<sup>2</sup> spełnia kryterium długotrwałego obciążenia przewodów.

Dla wyznaczonego prądu obciążenia przyjęto zabezpieczenie przed skutkami zwarć ( w części zasilającej rozdzielnic) rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami topikowymi typu gG 16A/500V

Zasilanie poszczególnych odbiorników wykonać przewodem typu YLY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> dla którego:

$$I_Z=15 \text{ A}$$

Prąd obciążenia odbiornika o największej mocy:

$$I_B=1,3 \text{ A}$$

Warunek  $I_Z > I_B$  został spełniony.

Dla wyznaczonego prądu obciążenia przyjęto zabezpieczenie przed skutkami zwarć w postaci wyłączników nadmiarowo-prądowych typu B6.

### **III. Spis rysunków**

- E1 Szafa ZS-R – schemat elektryczny + listwa zaciskowa
- E2 Szafa ZS-R – wnętrze szafy oraz elewacja drzwi