



TW MEZAR  
ul. Łączyny 2/52  
02-820 Warszawa  
tel./fax: (22) 847 45 28  
[mezar@mezar.com.pl](mailto:mezar@mezar.com.pl)  
[www.mezar.com.pl](http://www.mezar.com.pl)

# **PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY DLA ZADANIA PN. "DODATKOWE ŹRÓDŁO WODY "- BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z PRZYŁĄCZMI NA TERENIE ZOL PRZY UL. MEHOFFERA 72/74 W WARSZAWIE CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPiA**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXX**

**Inwestor :**

**Stołeczne Centrum Opiekuńczo - Lecznicze Sp. z o.o.**  
ul. Mehoffera 72/74; 03-131 Warszawa

**Adres inwestycji :**

ul. Mehoffera 72/74.  
03-131 Warszawa.

**Część elektryczna i AKPiA:**

Projektant: mgr inż. Mariusz Giera  
upr. nr WKP/0241/POOE/15

Opracował: mgr inż. Marcin Stachowski

Sprawdzający: mgr inż. Jakub Danek  
upr. nr WKP/0191/POOE/17

Grudzień 2019

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## A. Część opisowa

Karta tytułowa ze spisem zawartości projektu	str. 1-2
1. Przedmiot opracowania	str. 3
2. Podstawa opracowania	str. 3
3. Zasilanie obiektu	str. 3
4. Opis techniczny	str. 3
5. Dziennik kablowy	str. 4
6. Zestawienie mocy	str. 5
7. Obliczenia techniczne	str. 6
8. Uwagi	str. 7
9. Wytyczne planu BIOZ	str. 8
10. Załączniki:	str. 8
- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	str. 9
- Uprawnienia i zaświadczenia z właściwych izb	str. 10-15
- Karty katalogowe	str. 16-33

## B. Część graficzna

1. Schemat rozdzielnic RT	str. 34-47
2. E-01 Instalacje elektryczne oraz AKPIA w budynku SUW	str. 48
3. E-02 Plan sytuacyjny – trasa kablowa do studni głębinowej	str. 49

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt budowlano wykonawczy dla zadania pn. „Dodatkowe źródło wody” – budowa stacji uzdatniania wody wraz z przyłączami na terenie ZOL przy ul. Mehoffera 72/74 w Warszawie.

Opracowanie swym zakresem obejmuje następujące instalacje:

- rozdzielnica zasilająco-sterująca RZS,
- zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi.

## 2. Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- wytycznych projektanta branży technologicznej,
- obowiązujących norm i przepisów,
- wizji lokalnej.

## 3. Zasilanie obiektu

Projektowana modernizacja nie wymaga zwiększenie mocy przyłączeniowej obiektu. Projektowana rozdzielnica zasilająco-sterująca RZS zostanie zasilona z istniejącej rozdzielnicy głównej budynku kablem YKYżo 5x10mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnicy głównej zamontowane zostaną zabezpieczenia główne odłączające obwód podczas przeciążenia przed wystąpieniem nagrzania przewodu, które jest szkodliwe dla jego izolacji. Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego przedstawiony jest w punkcie „Obliczenia techniczne”.

## 4. Opis techniczny

### 4.1. Rozdzielnica RZS

Na cele zasilenia urządzeń technologicznych projektuje się nową rozdzielnicę zasilająco-sterującą RZS. Rozdzielnica w wykonaniu wolnostojącym, o stopniu IP55, o wymiarach 1800x800x400mm. Rozdzielnica wyposażona będzie we wszystkie niezbędne aparaty sterujące i zabezpieczające, odpowiednio dobrane do zabezpieczanego obwodu lub urządzenia. Szczegółowy schemat elektryczny rozdzielnicy przedstawiono w części graficznej.

RZS wyposażona będzie w panel operatorski (na elewacji) oraz mikroprocesorowy sterownik PLC. Sterownik wyposażony będzie w odpowiednią ilość modułów rozszerzeń (wejść, wyjść), co pozwoli zbierać informacje z urządzeń technologicznych.

Sterowni realizował będzie następujące funkcje:

- ☐ sterowanie pompą głębinową,
- ☐ kontrola ciśnienia,
- ☐ zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,
- ☐ zliczanie impulsów przepływomierzy.

Panel operatorki umożliwiać będzie:

- ☐ sygnalizację stanu pompy głębinowej,
- ☐ sygnalizację stanu stacji dozujących,
- ☐ wskaz aktualnego przepływu wody surowej oraz wody uzdatnionej,

- ☐ wskaz aktualnego ciśnienia,
- ☐ sygnalizację aktualnego trybu pracy urządzeń technologicznych SUW,
- ☐ graficzne przedstawienie stanów alarmowych,
- ☐ zmiany wybranych parametrów technologicznych.

#### **4.2. Ochrona od porażen elektrycznych**

Jako ochronę przed porażeniem (ochrona podstawowa) zastosowano izolację przewodów oraz osprzętu, natomiast przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano dostatecznie szybkie wyłączenie (wyłączniki nadmiarowo-prądowe i wyłączniki różnicowo-prądowe). Do przewodu PE należy przyłączyć wszystkie urządzenia przystosowane do ochrony (posiadające zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego).

#### **4.3. Instalacje wewnętrzne**

Dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych obwodów zasilających i sterowniczych wykonać należy nowe trasy kablowe z wykorzystaniem koryt stalowych siatkowych i rurek elektroinstalacyjnych.

Wszystkie obwody sterownicze wykonać wielożyłowymi przewodami sterowniczymi. Dla obwodów z sygnałami analogowymi (0-10V, 4...20mA) konieczne należy zastosować przewody ekranowane.

Dla urządzeń które tego wymagają stosować osprzęt hermetyczny o stopniu IP44.

#### **4.4. Instalacja wyrównawcza**

Należy wykonać instalację wyrównawczą (ekwipotencjalizację). W tym celu należy utworzyć GSW – Główną Szynę Wyrównawczą w postaci bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm, która musi zostać oznakowana zielono-żółtymi paskami. Do magistrali przyłączyć wszystkie metalowe elementy stacji (filtry, aerator, rurociągi, metalowe obudowy urządzeń, itp.). Połączenie GSW z rozdzielnicą RT należy wykonać przewodem miedzianym LgYżo 1x16mm<sup>2</sup>, pozostałe miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzić wzdłuż tras kablowych.

#### **4.5. Instalacje zewnętrzne**

Linie kablowe należy ułożyć zgodnie z PN-76/E-5125, N SEP-E-004. Głębokość ułożenia kabla pod przejazdami wynosi 1,0m, natomiast na pozostałym terenie 0,7m. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości

10 cm. Kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć niebieską folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego. Wykop uzupełnić rodzimym gruntem warstwami zagęszczając je mechanicznie.

Na skrzyżowaniach z innymi mediami oraz pod drogami i chodnikami kable należy układać w rurach osłonowych.

### **5. Dziennik kablowy**

Lista kablowa rozdzielnic RZS			
Symbol przewodu	Urządzenie	Typ przewodu	Długość [m]
W1	Zasilanie RZS	YKYżo 5x10	18
W2	Pompa głębinowa	BiTservo UV 2XSLCHK-J 4G4	85
W3	Filtr 1 - sterownik PLF2k	H03VV-F 3x1,5 żo	10
W4		BiT 500 3G0,75	10
W5	Filtr 2 - sterownik PLF2k	H03VV-F 3x1,5 żo	10
W6		BiT 500 3G0,75	10
W7	Zmiękcacz 1	H03VV-F 3x1,5 żo	8
W8	Zmiękcacz 2	H03VV-F 3x1,5 żo	9
W9	Lampa UV	H05VV-F 3x2,5 żo	6
W10	Stacja dozująca koagulant	H03VV-F 3x1,5 żo	14
W11	Stacja dozująca NaClO	H03VV-F 3x1,5 żo	6
W12	Sprężarka 1	H05VV-F 3x2,5 żo	12
W13	Sprężarka 2	H05VV-F 3x2,5 żo	12
W14	Zestaw pompowy	H05VV-F 3x2,5 żo	10
W15	Zawór tródrogowy	H03VV-F 3x1,5 żo	12
W16	Wodomierz S11	BiT 500 3G0,75	13
W17	Wodomierz P11	BiT 500 3G0,75	13
W18	Wodomierz U11	BiT 500 3G0,75	10
W19	Przetwornik ciśnienia PC1	BiT LiYCY 3G0,75	15
W20	Przetwornik ciśnienia PC2	BiT LiYCY 3G0,75	10
W21	Sonda hydrostatyczna PG	BiT 500 (St) Black FR 2x2x1	85
W22	Wodomierz w studni	YKYżo 3x1,5	85

## 6. Zestawienie mocy

Rozdzielnica RZS		
Symbol (technologia)	Urządzenie	Moc [kW]
PG	Pompa głębinowa	3,00
B	Filtr 1 - sterownik PLF2k	0,03
B	Filtr 2 - sterownik PLF2k	0,03
C	Zmiękcacz 1	0,01
C	Zmiękcacz 2	0,01
D	Lampa UV	0,16
F	Stacja dozująca koagulant	0,01
G	Stacja dozująca NaClO	0,01
H	Sprężarka 1	0,37
H	Sprężarka 2	0,37
J	Zestaw pompowy	0,55
	Obwody AKPiA	0,35
	<b>RAZEM:</b>	<b>4,90</b>

## 7. Obliczenia techniczne

<b><u>ODCINEK</u></b>		<b><u>OBCIĄŻENIE:</u></b>						<b><u>ZABEZPIECZENIE</u></b>			
		Moc zainstalowana:	Współczynnik zapotrzebowania	Moc obliczeniowa:	Napięcie znamionowe:	Współczynnik mocy:	Prąd obliczeniowy:	Prąd znamionowy zabezpieczenia:	Typ zabezpieczenia:	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia:	Prąd zadziałania zabezpieczenia:
		$P_i$	$k_z$	$P_s$	$U_n$	$\cos F$	$I_B$	$I_n$	[ - ]	$k_z$	$I_2 = k_z \cdot I_n$
od	do	[kW]	[ - ]	[kW]	[V]	[ - ]	[A]	[A]		[ - ]	[A]
RG	RZS	4,9	0,80	3,9	400	0,80	7,07	35	D0/gG	1,6	56,0
RZS	PG	2,0	0,60	1,2	400	0,80	2,17	16	S300/C	1,45	23,2

LINIA ZASILAJĄCA:											
Typ linii	Przekrój żyły	Materiał żyły	Materiał izolacji	Sposób ułożenia linii	Ilość obciążonych prądowo żył	Obciążalność długotrwała linii:	Współczynnik poprawkowy			Obciążalność przewodu skorygowana:	
							Sposób ułożenia:	Temperatura otoczenia:	Rezystancja gruntu		
[ - ]	[mm²]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	Iz'	kp			Iz=Iz'*kp	
						[A]	[ - ]			[ - ]	
YKYżo 5 x 10	10	Cu	Y	B	3	46	1	1	1	46	
BiTservo 4 x 4	2,5	Cu	Y	B	3	31	1	1	1	31	

<b><u>SPRAWDZENIE DOBORU:</u></b>						
warunek 1: obciążalność długotrwała $I_B < I_n < I_z$				warunek 2: przeciążalność prądowa $I_2 < 1,45 \cdot I_z$		
$I_B$	$I_n$	$I_z$	Uwagi:	$I_2$	$1,45 \cdot I_z$	Uwagi:
[A]	[A]	[A]		[A]	[A]	
7,1	35	46,0	warunek spełniony	56,0	66,7	warunek spełniony
2,2	16	24,0	warunek spełniony	23,2	45	warunek spełniony

Obliczenie rezystancji odcinka kabla zasilającego rozdzielnicę RT:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S} = 0,08 [\Omega]$$

l – długość kabla w metrach (18 m)  
 $\gamma$  – rezystywność materiału (57 m/ $\Omega$ mm<sup>2</sup>)  
 s – przekrój kabla w mm<sup>2</sup>

Obliczenie reaktancji kabla zasilającego rozdzielnicę RT:

$$X = x' \cdot l \cdot 10^{-3} = 0,0014 [\Omega] \quad x'=0,08 \text{ -reaktancja jednostkowa linii kablowej nn}$$

Obliczenie spadku napięcia kabla zasilającego RT:

$$\Delta U_{(\%) } = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = 0,25 [\%]$$

Obliczenie rezystancji odcinka kabla zasilającego pompę głębinową PG:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S} = 0,37 [\Omega]$$

l – długość kabla w metrach (85 m)  
 $\gamma$  – rezystywność materiału (57 m/ $\Omega$ mm<sup>2</sup>)  
 s – przekrój kabla w mm<sup>2</sup>

Obliczenie reaktancji kabla zasilającego pompę głębinową PG:

$$X = x' \cdot l \cdot 10^{-3} = 0,007 [\Omega] \quad x'=0,08 \text{ -reaktancja jednostkowa linii kablowej nn}$$

**Obliczenie spadku napięcia kabla zasilającego pompę głębinową PG:**

$$\Delta U_{(\%) } = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = 0,79 [\%]$$

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5.52 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie, dopuszczalny spadek napięcia dla obwodów oświetleniowych wynosi 3% natomiast dla pozostałych odbiorników 5%.

**Spadek napięcia na projektowanych kablach mieści się w dopuszczalnych granicach.**

## 8. Uwagi

1. Wymienione w dokumentacji projektowej urządzenia i materiały odniesione do konkretnych producentów jak również nazw firm i dostawców należy traktować jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia poprzez podanie oczekiwanego standardu.

Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pochodzących od innych wytwórców z zastrzeżeniem, że nie będą one jakościowo gorsze od wskazanych w projekcie oraz, że gwarantują dotrzymanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych oraz będą posiadać wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

2. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim), oraz odgromowej, a wyniki badań spisać w odpowiednim protokole.

3. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

## 9. Wytyczne planu BIOZ

### 1. Przewidywane zagrożenia zdrowia i życia

- praca przy maszynach ciężkich
- upadek z wysokości
- porażenia prądem przy użyciu elektronarzędzi

### 2. Instruktarz przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie :

- ogólnych przepisów BHP dotyczących prowadzenia robót budowlanych
- przepisów p.poż.

Przy robotach szczególnie niebezpiecznych tj. przy użyciu maszyn i innych urządzeń technicznych, robotach ziemnych i pracach na wysokościach mogą pracować osoby wyłącznie do tego uprawnione i odpowiednio przeszkolone w zakresie BHP.

### 3. Środki techniczne zapobiegające wystąpieniu zagrożenia

Jako środki techniczne i organizacyjne do zastosowania w trakcie prowadzenia robót proponuje się :

- ciągły nadzór osób posiadających uprawnienia budowlane
- wykonywanie prac na polecenie pracowników uprawnionych
- prowadzenie prac przez pracowników, którzy przeszli przeszkolenie
- zachowanie szczególnej uwagi przy pracach w sąsiedztwie urządzeń elektrycznych
- wyposażenie pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami
- zaopatrzenie w sprzęt ochrony osobistej pracowników narażonych na urazy
- mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą.

**UWAGA** Wszystkie prace powinny być wykonywane zgodnie z:

- Art.20.1. pkt. 1b) USTAWY z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane [stan prawny z aktualnymi zmianami]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wraz z późniejszymi zmianami.

Na podstawie w/w informacji Kierownik Budowy (Robót) jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „planu BIOZ”.

Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

## 10. Załączniki