

## SPIS TREŚCI:

<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Dane ogólne .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Przedmiot opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Lokalizacja inwestycji .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Wytyczne projektowe .....</b>	<b>4</b>
<b>6. Przedmiot i zakres opracowania .....</b>	<b>5</b>
<b>7. Charakterystyka układu .....</b>	<b>5</b>
<b>8. Przyłącze kablowe zasilające, złącze kablowe i szafka pomiarowa .....</b>	<b>5</b>
<b>9. Wewnętrzna zasilająca linia kablowa YKY 5x6 mm<sup>2</sup> .....</b>	<b>6</b>
<b>10. Rozdzielnia główna zasilająca RG .....</b>	<b>6</b>
<b>11. Rozdzielnia zasilająca sterująca RZS .....</b>	<b>6</b>
<b>12. Zasilanie awaryjne .....</b>	<b>10</b>
<b>13. Ochrona od porażeń elektrycznych .....</b>	<b>10</b>
<b>14. Obliczenia techniczne .....</b>	<b>10</b>
<b>16. Uwagi .....</b>	<b>12</b>
<b>17. Informacja dot. planu BIOZ .....</b>	<b>13</b>
<b>18. Uwagi końcowe .....</b>	<b>14</b>

## SPIS RYSUNKÓW:

• Instalacje elektryczne na planie zagospodarowania terenu	1: 250	rys. nr E1
• Strukturalny schemat zasilania	-	rys. nr E2
• Elewacja rozdzielnic RG	-	rys. nr E2B

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne**

#### Inwestor:

GMINA OLEŚNICA

Nadstawie 1, 28-220 Oleśnica

#### Jednostka projektowa:

PracowniaProjektowo – Wykonawcza

Niestachów 21

26 – 021 Daleszyce

#### Przedsięwzięcie inwestycyjne:

*Modernizacja przepompowni ścieków zlokalizowanej na dz. nr ewid. 139 (obręb 0012 Wojnów) w gm. Oleśnica*

#### Autorzy opracowania:

inż. Tadeusz Konieczny

#### Data opracowania:

sierpień 2022 r.

### **2. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią m.in.:

- Projekt Zagospodarowania terenu
- Wytyczne przekazane przez Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektrycznych

### **3. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Modernizacja przepompowni ścieków zlokalizowanej na dz. nr ewid. 139 (obręb 0012 Wojnów) w gm. Oleśnica” w ramach, którego projektuje się rozdzielnicę zasilającą RG dla potrzeb obiektu (zasilanie szafy zasiląco-sterującej dostarczanej przez producenta pompowni) oraz oświetlenie terenu – niezależną lampę hybrydową (solarno-wiatrową).

### **4. Lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zlokalizowana będzie na działce o nr ewid. 139 (obręb 0012 Wojnów) w gm. Oleśnica

### **5. Wytyczne projektowe**

Aktualnie zasilanie istniejącej przepompowni ścieków doprowadzone jest z miejscowej sieci energetyki do istniejącego złącza kablowo-pomiarowego, które jest zlokalizowane na słupie nr 10 przy ul. Szkolnej. Na tym samym słupie zlokalizowana jest również istniejąca rozdzielnica zasiląco-sterująca przepompowni.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, aktualna moc przyłączeniowa jest wystarczająca na pokrycie potrzeb nowej przepompowni.

Aktualna lokalizacja rozdzielnicy i jej odległość od przepompowni stwarza utrudnienia w jej eksploatacji i pracach serwisowych. Zgodnie z wytycznymi Inwestora, lokalizacja

złącza kablowo-pomiarowego pozostaje bez zmian. Z kolei nową rozdzielnicę zasilającą, oraz zasilająco-sterującą (dostawa wraz z przepompownią) przewidziano w bezpośrednim sąsiedztwie modernizowanej przepompowni ścieków.

## **6. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zasilania w energię elektryczną przepompowni ścieków.

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- rozdzielnię główną RG,
- zasilanie rozdzielnic RZS zasilająco-sterującej pracą przepompowni ścieków,
- instalację fotowoltaiczną,
- oświetlenie terenu (niezależną od sieci energetyki lampę hybrydową solarno-wiatrową).

Rozdzielnia zasilająco-sterująca RZS dostarczana jest przez dostawcę urządzeń przepompowni.

Projektowana lokalizacja rozdzielnic wg rys. E1.

Wszystkie rozdzielnice w obudowach tworzywa o stopniu ochrony IP65.

### **UWAGI:**

1. Odwołania do nazw Producentów i typów materiałów należy traktować jako przykładowe w celu określenia niezbędnych wymogów i parametrów technicznych elementów, z jakich musi być wykonana instalacja. Oznacza to, że dopuszczalne jest ich zastąpienie materiałami o parametrach nie gorszych pod warunkiem niezbędnym posiadania dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski oraz uzgodnienia z Inwestorem i Projektantem.
2. Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
3. Wszystkie roboty elektryczne wykonać zgodnie z aktualnymi w dacie projektowania normami i przepisami prawnymi.

## **7. Charakterystyka układu**

- napięcie zasilania 400/230V
- moc zainstalowana  $P_i = 2,8\text{kW}$
- moc szczytowa  $P_s = 2,2\text{ kW}$
- prąd szczytowy  $I_s = 5,2\text{ A}$
- współczynnik obliczeniowy  $f_i = 0,93$
- ochrona przeciwporażeniowa – samoczynne wył. zasilania
- układ sieciowy - TNS

## **8. Przyłącze kablowe zasilające, złącze kablowe i szafka pomiarowa**

Miejscem dostarczenia energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego SA są zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Istniejące przyłącze - linia napowietrzna nN, do złącza ZKP na słupie nr 10 (przy ul. Szkolnej) pozostawia się bez zmian.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, aktualna moc przyłączeniowa jest wystarczająca na pokrycie potrzeb nowej przepompowni, modernizacji podlegają tylko instalacje elektryczne zalicznikowe będące własnością Inwestora.

Istniejącą rozdzielnicę zasilająco-sterującą przewiduje się do demontażu. Z kolei nową rozdzielnicę główną RG oraz dostarczaną wraz z pompownią rozdzielnicę zasilająco-sterującą RZS przewiduje się w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika przepompowni. Dla zasilania nowej rozdzielniczy RG przewiduje się ułożenie nowego kabla zasilającego. Istniejący kabel od słupa nr 10 do terenu przepompowni należy zdemontować a w jego miejsce ułożyć nowy. Projektowany kabel YKY 5x6mm<sup>2</sup> od złącza ZKP do nowej rozdzielniczy RG układać w ziemi w rurze ochronnej.

#### **9. Wewnętrzna zasilająca linia kablowa YKY 5x6 mm<sup>2</sup>**

Opracowanie obejmuje budowę wewnętrznej linii zasilającej rozdzielnicę główną RG. Kabel miedziany YKY 5x6mm<sup>2</sup> należy poprowadzić od ZKP z układem pomiarowym zlokalizowanego na słupie nr 10 przy ul. Szkolnej do rozdzielni głównej RG zlokalizowanej na terenie przepompowni.

W ZKP znajdować się będzie układ pomiarowy oraz zabezpieczenie główne.

W szafce pomiarowej projektowany kabel podłączyć pod zaciski na listwie za układem pomiarowym.

Kable zasilające:

- od ZKP do rozdzielniczy głównej RG - YKY 5x6mm<sup>2</sup> – długość ok. 80m, układany w rurze ochronnej

- od rozdzielniczy RG do rozdzielniczy zasilająco-sterującej pompowni RZS – YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup> wg trasy jak na rys. nr E1.

Czynności związane z układaniem kabli w ziemi wykonać należy zgodnie z *normą N SEP-E-004*.

Linie kablowe zewnętrzne układać w ziemi na głębokości 0,7m dla napięcia 0,4kV.

Linie zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Miejsca wprowadzenia do rozdzielnic należy uszczelnić. Dla kabli 0,4kV należy stosować rury ochronne koloru niebieskiego.

#### **10. Rozdzielnia główna zasilająca RG**

Zasilanie rozdzielniczy realizowane będzie z sieci energetyki zawodowej (poprzez istniejące złącze kablowo-pomiarowe ZKP).

Z rozdzielniczy głównej RG zasilane będą:

- gniazdo remontowe,
- rozdzielnica zasilająco-sterująca RZS pompowni.

W obudowie rozdzielni RG znajdować się będą ochronniki przepięciowe oraz zabezpieczenia dla poszczególnych obwodów. Zestawienie aparatury (schemat rozdzielniczy RG) wg rys. nr E2.

#### **11. Rozdzielnia zasilająco sterująca RZS**

Lokalizacja rozdzielniczy : obok przepompowni.

Zasilanie rozdzielniczy: kablem YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> z rozdzielniczy głównej RG.

Trasa zasilania: wg rys. nr E1.

Przepompownia wyposażona będzie w 2 pompy zatapialne pracujące naprzemiennie (tryb pracy normalnej) z możliwością pracy wspólnej przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy.

Dane elektryczne:

- Moc pompy P1: 1,1 kW
- Moc pompy P2: 1,1 kW

- Prąd In: 2,6 A, prąd Ir = 2,6A (rozruch silników poprzez softstart)
- Zasilanie: 400 V

Rozdzielnica zasilająco-sterująca będzie dostarczana razem z pozostałymi elementami (pompy, sondy sterujące, kable zasilające i sterujące) przez dostawcę pompowni.

Należy zamówić kompletnie wyposażoną rozdzielnicę.

W obudowie rozdzielni RZS znajdować się będzie wtyczka odbiornikowa 3-faz 16A do podłączenia agregatu prądotwórczego, przełącznik sieć-agregat z poz. 0, ochronniki przepięciowe, zabezpieczenia gniazda remontowego oraz kompletna automatyka sterowania pompowni.

### **Dane zamawianej rozdzielniczy zasilająco-sterującej**

Rozdzielnica posiadająca oznakowanie CE (zgodność z dyrektywami 2004/108/EC, 2006/95/EC) stanowi standardowe wyposażenie dobranej pompowni.

Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternacja pracy pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- załączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym (w przypadku możliwości jednoczesnej pracy pomp),
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp,
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilania układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtykę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielniczy oraz studni,
- możliwość przekazu danych do centralnej dyspozytorni poprzez sieć GPRS.

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z tworzywa sztucznego z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- sterownik mikroprocesorowy PLC z modemem GPRS MT-151 i panelem ASTRADA,
- ogranicznik przepięć kl. C,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- rozruch poprzez softstart,
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania,
- czujnik kontroli i zaniku faz CKF,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- wyłączniki silnikowe,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC,
- zasilacz 24VDC z modułem UPS,
- akumulator,
- czujniki kontroli otwarcia rozdzielnic i studni,
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- lampki pracy i awarii pomp.

### **Przewody zasilania pompowni z rozdzielni RZS**

Z rozdzielni sterującej RZS do pompowni ułożone będą przewody do zasilania pomp oraz sterowania poziomami (sondy pływakowe) dostarczone od producentów.

Miejsce wprowadzenia rur do pompowni i do RZS należy uszczelnić.

### **System monitoringu i wizualizacji przepompowni ścieków w technologii GSM/GPRS.**

Należy wykonać system monitoringu i wizualizacji przepompowni.

System opiera się na jest z dwóch podstawowych elementów:

1. obiekt zdalny – przepompownia ścieków, wyposażona w moduł telemetryczny GSM/GPRS,

2. stacja monitorująca –istniejący system SCADA zabudowany na oczyszczalni ścieków Oleśnica, wyposażone w komputer PC - z zainstalowanym systemem operacyjnym, oraz oprogramowaniem SCADA w wersji bez ograniczenia ilości zmiennych.

Informacje o stanach obiektów są przesyłane za pomocą transmisji pakietowej GPRS do stacji monitorującej, która będzie wizualizować wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Funkcjonalność:

- komunikacja z użyciem protokołu Modbus – stacja monitoringu odpytuje

sterowniki w określonych odstępach czasowych o dane gromadzone w wewnętrznych rejestrach. Do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach sterownika obiektowego, rejestry główne i pomocnicze itp.).

- główne okno synoptyczne – umożliwia podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:
  - wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacji pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacji awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacji odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączona w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie,
  - - wizualizacji alarmów na wszystkich przepompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów przepompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych
- ☑ łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów

Architektura systemu:

1. Na przepompowni ścieków należy zabudować sterownik GSM/GPRS o poniższych parametrach:

- 12 wejść binarnych/licznikowych 12/24 VDC
- 6 wyjść binarnych 24VDC
- 2 wejścia analogowe 4-20mA (poziom, przepływ)
- Izolowany port szeregowy RS232/485
- zaciski zasilania rezerwowego (akumulator 12VDC), układ kontroli napięcia i ładowania
- zegar czasu rzeczywistego RTC
- karta SIM telemetryczna z limitem 500 MB do wykorzystania w ciągu 36miesięcy

2. Na oczyszczalni ścieków należy w szafie RKPIA zabudować router GSM/GPRS/EDGE/UMTS i włączyć do istniejącej sieci internetowej. Router GSM/GPRS o parametrach:

- obsługa zakresów (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA, LTE)
- 4x port RJ45 10/100
- port szeregowy RS232/485
- zasilanie 24VDC
- karta SIM telemetryczna z limitem 500 MB do wykorzystania w ciągu 36miesięcy

Zakres prac:

1. Zabudowa sterownika GSM/GPRS w szafie sterowania na przepompowni o podpięcie wymaganych sygnałów binarnych i analogowych, sterownik GSM/GPRS np. MT-151 LED LTE RP
2. Zabudować w szafie RKPIA na oczyszczalni ścieków w Oleśnicy router GSM/GPRS/LTE i włączyć do istniejącej sieci sterowania.
3. Wykonać wizualizację na istniejącym systemie SCADA oraz powielić wizualizację

na istniejącym panelu operatorskim.

## **12. Zasilanie awaryjne**

Szafka przepompowni powinna być fabrycznie przystosowana do zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego, które realizowane będzie przez przełącznik zasilania uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć i odwrotnie.

## **13. Ochrona od porażeń elektrycznych**

Zgodnie z Warunkami technicznymi systemem ochrony od porażeń elektrycznych dla sieci PGE Dystrybucja jest układ TN-C. W części klienta – zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 60364-4-41.

System ochrony od porażeń (zabezpieczenie główne w rozdzielni RGZ) – samoczynne wyłączanie zasilania.

W szafce sterowniczej przepompowni zainstalować należy rozłącznik bezpiecznikowy główny dla wszystkich obwodów oraz wyłącznik przeciwporażeniowy.

Silniki pomp ściekowych powinny być zabezpieczone przeciwzwarcio i termicznie przez producenta szafki sterowniczej.

Do odbiorników 1-fazowych stosować należy instalację trzyżyłową (jeden fazowy L, jeden neutralny N i jeden ochronny PE), a w układach 3 –fazowych pięciożyłową (trzy fazowe L, jeden neutralny N i jeden ochronny PE). Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę żółto-zieloną. Przewody te w rozdzielnicy podłączyć pod zaciski PE. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim dla instalacji urządzeń elektrycznych odbiorczych zainstalowanych w pompowni, należy stosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń, które będzie realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych zainstalowanych w rozdzielni sterującej RZS.

W RG należy wykonać uziemienie szyny ochronnej PE oraz punktu podziału szyny PEN na PE i N.

Dla pompowni szynę PEN złącza (ZK-3-1P) należy połączyć z istniejącym uziemieniem. W przypadku braku istniejącej instalacji należy zabić uziomy pionowe w pobliżu złącz kablowych. W RG pompowni należy wykonać rozdział kabla PEN na PE i N. Należy wykonać uziom bednarką FeZn 30x4mm<sup>2</sup> i połączyć z uziemieniem.

Do sieci uziemień podłączyć wszystkie przewody PE instalacji na terenie przepompowni.

Z szyną główną należy, za pomocą przewodów wyrównawczych, połączyć części metalowe obce, tj. rurociągi kanalizacyjne (możliwie najbliżej miejsca ich wprowadzenia), dostępne części metalowe pompowni i metalowe obudowy urządzeń, słup oświetlenia terenu.

Wymagana rezystancja uziemienia:

- dla złączy kablowych i pomiarowych  $R \leq 30 \Omega$ ,
- dla ochrony przepięciowej  $R \leq 10 \Omega$

## **14. Obliczenia techniczne**

### **a) obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Dla instalacji oporność uziemienia przewodu ochronnego PE dla przyjętych trudnych warunków środowiskowych nie może przekroczyć wartości:

$$R < \frac{25}{0,03} < 830 \Omega$$



b) dobór kabla zasilającego RG ze względu na długotrwałą obciążalność

Przy doborze przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową pierwszym krokiem jest obliczenie spodziewanego prądu obciążenia kabla, który należy wyznaczyć w zależności od rodzaju obwodu.

$$P_o = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$\cos\varphi = 0,9$$

Dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{2200 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 5,2 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w złączu  $I_n = 10 \text{ A}$

Wymagana minimalna obciążalność prądowa kabla:

$$I_z = \frac{1,6 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 10}{1,45} = 11 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$5,2 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 11 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa długotrwała kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup>  $I_{dd} = 39 \text{ A}$

Współczynnik poprawkowy  $k_p = 0,9$

$$I_{dd1} = I_{dd} \cdot k_p$$

$$I_{dd1} = 39 \text{ A} \cdot 0,9 = 35,1 \text{ A}$$

$$I_{dd1} > I_z$$

$$35,1 \text{ A} > 11 \text{ A}$$

Przyjęto kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S303 C10A

c) dobór kabla zasilającego ze względu na spadek napięcia

$$L_{\text{kabla zasilającego YKY 5x6 mm}^2} = 80 \text{ m}$$

Spadek napięcia dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_1 = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U_1 = \frac{100 \cdot 2200 \cdot 80}{57 \cdot 6 \cdot 400 \cdot 400} = 0,37 \%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

## 15. Oświetlenie terenu

Do oświetlenia terenu zaprojektowano jedną latarnię.

Według wytycznych Inwestora przewiduje się posadowienie latarni hybrydowej solarno-wiatrowej z oprawą na wysięgniku. Latarnia ta jest w pełni autonomiczna,

zasilana z akumulatorów zakopywanych w gruncie, które w ciągu dnia ładują się wysokowydajnymi modułami fotowoltaicznymi oraz turbiną wiatrową.

Parametry techniczne przewidywanej latarni:

- słup stalowy ocynkowany, gr. 4mm + fundament B120
- wysokość masztu : 4m
- wysokość całkowita (maszt + zestaw solarno-wiatrowy) : 6m
- wysokość źródła światła LED: 4m
- długość wysięgnika : 1m
- mikroprocesorowy regulator pracy lampy,
- pojedyncze źródło światła LED z możliwością regulacji mocy (mikroprocesorowy regulator pracy lampy), moc min. 15W
- strumień świetlny: >1800lm
- barwa światła (biała chłodna): 5000-7000K
- trwałość źródeł światła: min 10 000h
- napięcie zasilania: 12V
- elektrownia wiatrowa : min 90W
- pojemność akumulatorów: min 100 Ah
- przystosowana do warunków pracy w temperaturach -25°C ~ 45°C i wilgotności powietrza 10% ~ 95%
- moc modułu fotowoltaicznego: min 170W
- stopień ochrony: IP 65
- trwałe akumulatory żelowe, czas ładowania akumulatorów: lato 4h, zima 10h
- okres autonomii systemu: 1-2 dni

Zestaw na słupie stalowym ocynkowanym gr. 4mm, przystosowanym do obciążeń paneli i turbiny. Posadowienie na prefabrykowanym fundamencie B120.

Panel słoneczny, w miarę możliwości, ustawić w kierunku południowym.

W przypadku zmiany mocy paneli należy odpowiednio dostosować wielkość akumulatora(ów).

Lokalizacja latarni wg rys. E1.

## 16. Uwagi

- prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi.
- po zakończeniu prac należy:
  - przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:  
pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych)  
połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych:  
*pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną, a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego (głównej szyny uziemiającej);*  
pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania:  
*rezystancję izolacji należy zmierzyć:*

- a) między przewodami roboczymi branymi kolejno po dwa,
- b) między każdym przewodem roboczym a ziemią.

- sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych:
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.
- rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
- badanie sprawności instalacji fotowoltaicznej (według normy PN-EN 62446-1:2016)

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

- opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:
  - zaktualizowany projekt techniczny w tym rysunki wykonawcze tras instalacji,
  - protokoły prób pomontażowych

## **17. Informacja dot. planu BIOZ**

### 17.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót branży elektrycznej obejmuje:

- układanie nowych linii zasilających projektowane urządzenia,
- montaż rozdzielnic,
- układanie linii połączeń wyrównawczych,
- montaż hybrydowej latarni oświetleniowej
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego

### 17.2 Elementy mogące stwarzać zagrożenie

Zagrożenie mogą stwarzać:

prace montażowe przy użyciu elektronarzędzi

### 17.3 Przewidywane zagrożenia

Przy podłączaniu kabli do czynnych rozdzielni i urządzeń może wystąpić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym za skutkiem śmiertelnym.

Zagrożenie upadku z wysokości może wystąpić podczas prowadzenia prac budowlanych wykonywanych bezpośrednio na słupach linii lub z podnośnika.

Podczas prac może wystąpić zagrożenie od poruszających się pojazdów w pobliżu dróg nie wyłączonych z ruchu, oderwanie się części ruchomych maszyn i narzędzi, przewrócenie się drabin czy skaleczenia i stłuczenia.

### 17.4 Sposób prowadzenia instruktora

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

### 17.5 Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom

Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom:

egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,

### 17.6 Zasady postępowania w razie wystąpienia wypadku

W razie wystąpienia wypadku należy niezwłocznie zawiadomić odpowiednie służby

medyczne. W miarę możliwości należy udzielić poszkodowanemu pierwszej pomocy zgodnie z zasadami postępowania w takich wypadkach. Należy również zawiadomić jak najszybciej osobę odpowiedzialną za BHP. Osobą odpowiedzialną jest kierownik budowy który musi mieć niezbędne uprawnienia budowlane i przeszkolenie BHP odpowiedniego stopnia pozwalające prowadzić mu budowę.

Tablica z wykazem ważnych telefonów powinna być umieszczona w widocznym miejscu na budowie.

## **18. Uwagi końcowe**

1. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2017 poz. 2285)
2. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
3. Podłączenie linii zasilającej uzgodnić z Eksploatacją i Budową Sieci SN i nN – Pogotowie PGE Dystrybucja
4. Czynności związane z układaniem kabli w ziemi wykonać należy zgodnie z *PN-76/E-76/E-05125*.
5. Systemem ochrony od porażeń elektrycznych dla sieci PGE Dystrybucja wg WT, zaś w części klienta – zgodnie z obowiązującą normą *PN-IEC 60364-4-41*
6. Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez Kierownika budowy, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.
7. Projekt organizacji robót powinien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.
8. Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie punkty w decyzjach, warunkach i uzgodnieniach wydanych przez instytucje w trakcie uzgodnień branżowych niniejszej dokumentacji.

Projektował:  
inż. T. Konieczny