



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp.	3
2. Podstawa opracowania.	3
3. Zakres opracowania	3
4. Uwagi ogólne.	3
5. Opis agregatu.	3
6. Układ automatyki SZR.	4
7. Ochrona przeciwporażeniowa.	5
7.1 Ochrona przeciwporażeniowa przy zasilaniu z sieci energetyki zawodowej.	5
7.2 Ochrona przeciwporażeniowa przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego.	6

### RYSUNKI

Rys. nr 1 – Usytuowanie agregatu.	7
Rys. nr 2 – Schemat zasilania budynku.	8
Rys. nr 3 – Dokumentacja przełącznika zasilania.	9

Karta katalogowa agregatu prądotwórczego.	15
---	----



## **1. Wstęp**

Dla zasilania rezerwowego stacji wodociągowej zlokalizowanej w Wykrocie, zaprojektowano zespół prądotwórczy stacjonarny (agregat) o mocy 122,92kVA (98,34kW) wraz z towarzyszącymi instalacjami oraz układem SZR. Agregat wyposażony będzie w układ samoczynnego uruchomienia (samo start) oraz układ kontroli parametrów pracy. Inwestycja jest zlokalizowana w miejscowości Wykrot na działce oznaczonej w ewidencji gruntów numerem 382/2.

## **2. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie inwestora;
- Warunki przyłączenia agregatu nr GR/PP/RM/14964/2021 z dn. 02.07.2021r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A.
- Podkład geodezyjne w skali 1:500;
- Uzgodnienia z PGE Dystrybucja S.A.;
- Uzgodnienia z inwestorem;
- Obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

## **3. Zakres opracowania.**

- Uwagi ogólne;
- Opis agregatu;
- Układ SZR;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Uwagi końcowe.

## **4. Uwagi ogólne.**

Dla zasilania awaryjnego stacji wodociągowej zlokalizowanej w miejscowości Wykrot zaprojektowano ustawienie agregatu prądotwórczego zewnętrznego. Lokalizację agregatu pokazano na rysunku nr 1. Układ automatyki SZR przy zaniku zasilania z sieci energetyki zawodowej uruchomi agregat i przełączy zasilanie budynku. Po powrocie napięcie zasilającego nastąpi przełączenia układu zasilania na zasilanie z sieci i wyłączenia agregatu. Schemat zasilania budynku pokazano na rysunku nr 2.

Układ automatyki SZR oparto na automatycznym przełączniku zasilania ATyS r 3P 260A wyposażonym w blokady mechaniczną i elektryczną gwarantujące, że zasilanie z sieci i z agregatu nie zostaną włączone jednocześnie.

Dla obiektu zaprojektowano agregat prądotwórczy FD 125 I-ST o mocy znamionowej 99kW (124kVA).

Dla agregatu zostanie wykonana dedykowana płyta fundamentowa.

## **5. Opis agregatu.**

Dane znamionowe dopranego agregatu:

Typ zespołu: FD 125 I-ST



Rodzaj:	Stacjonarny, zewnętrzny
Moc:	124 kVA (99 kW)
Rodzaj prądu:	przebiegienny trójfazowy
Napięcie znamionowe:	400/230 V
Prąd znamionowy	179 A
Częstotliwość:	50 Hz

Moc rezerwowana z agregatu prądotwórczego:

Moc zainstalowana	$P_i = 135,72 \text{ kW}$
Współczynnik jednoczesności	$k_j = 0,7$
Moc szczytowa	$P_{sz} = 135,72 \cdot 0,7 \approx 95,0 \text{ kW}$
Prąd szczytowy	$I_{sz} \approx 144,3 \text{ A}$

Agregat prądotwórczy jest autonomicznym urządzeniem elektroenergetycznym, generującym energię elektryczną w procesie przemiany energii mechanicznej, wytworzonej przez silnik spalinowy, na energię elektryczną wytworzoną w prądnicę połączonej z silnikiem. Znajduje zastosowanie w bardzo wielu branżach (przemysł, budownictwo, rolnictwo, telekomunikacja, handel i inne). Może być stosowany jako źródło zasilania w przypadku zaniku energii w sieci lub jako zastępcze źródło prądu w miejscu, gdzie podłączenie do sieci jest utrudnione lub wręcz niemożliwe; Przy współpracy z automatycznym układem rozruchu stanowi doskonałe zabezpieczenie obiektów prywatnych lub użyteczności publicznej przed niekontrolowanymi zanikami napięcia.

Zaprojektowany zestaw prądotwórczy przystosowany jest do pracy w warunkach zewnętrznych zgodnie z przeznaczeniem, w warunkach klimatycznych od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$ . Agregat prądotwórczy składa się z prądnicy synchronicznej oraz silnika spalinowego, połączonych ze sobą i osadzonych na ramie metalowej za pośrednictwem wibroizolatorów. W ramie zabudowany jest zbiornik paliwa o pojemności 350 litrów.

Zespół prądotwórczy sterowany jest układem automatyki zapewniającej samoczynny rozruch agregatu, kontrolę podczas pracy oraz zatrzymanie silnika w trybie normalnej pracy i w trybie awaryjnym.

Zamontowanie układu automatyki nie zwalnia użytkownika od wykonywania okresowych przeglądów technicznych wyszczególnianych w fabrycznej instrukcji obsługi zespołu prądotwórczego. Należy podkreślić, że sprawność techniczna zespołu, a zwłaszcza sprawność akumulatorów rozruchowych jest podstawowym warunkiem prawidłowej pracy całego układu rezerwowego zasilania.

Szczegółowa instrukcja obsługi jest dołączana fabrycznie do agregatu.

### **Ostrzeżenie!!!**

**W stanie czuwania agregatu, gdy włączona jest automatyka, nie wolno wykonywać żadnych prac przy zespole prądotwórczym. Nieoczekiwane uruchomienie agregatu podczas prac remontowych grozi poważnym wypadkiem.**

**Wszelkie prace remontowe agregatu można wykonywać tylko po wyłączeniu automatyki i odłączeniu akumulatorów.**



## 6. Układ automatyki SZR.

Schemat zasilania budynku pokazano na rysunku nr 2. Układ SZR ma za zadanie automatyczne przejęcie obciążenia przez zespół prądotwórczy przy zaniku napięcia w sieci podstawowej. W tym celu przy rozdzielnicy głównej budynku należy zamontować dedykowany przełącznik zasilania ATS zbudowany na przełączniku ATyS r 3P 200A. Przełącznik sterowany jest sterownikiem InteliLite AMF 25 zainstalowanym przy agregacie. Dokumentację przełącznika pokazano na rysunku nr 3. Przełącznik zasilania posiada blokady mechaniczną i elektryczną, które uniemożliwiają załączenie do pracy równoległej sieci zasilającej i agregatu prądotwórczego.

Napięcie zasilania sieci podstawowej oraz agregatu kontrolowane jest przez przełącznik na zaciskach przyłączeniowych. Po zaniku napięcia zasilania z sieci podstawowej układ SZR wysyła sygnał startu do agregatu. Po osiągnięciu przez agregat parametrów znamionowych układ przełączy zasilanie. Po powrocie napięcia zasilającego nastąpi przełączenie na zasilanie podstawowe i przesłanie sygnału stop do agregatu.

## 7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Pomiarów dokonano w sieci zasilającej. Do obliczeń wybrano najdłuższy obwód jednofazowy zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce B 10A.

### 7.1 Ochrona przeciwporażeniowa przy zasilaniu z sieci energetyki zawodowej.

Obliczenie impedancji pętli zwarcia dla najdalszego odbiornika:

Rezystancja transformatora	$R_T \approx 0,0142 \Omega$
Reaktancja transformatora	$X_T \approx 0,0452 \Omega$
Rezystancja linii	$R_L \approx 0,014 \Omega.$
Reaktancja linii	$X_L \approx 0,004 \Omega.$
Rezystancja pętli zwarcia	$R_Z = R_T + 2 \cdot R_L \approx 0,0421 \Omega$
Reaktancja pętli zwarcia	$X_Z = X_T + 2 \cdot X_L \approx 0,0533 \Omega$

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_Z = \sqrt{(R_Z^2 + X_Z^2)} \approx 0,068 \Omega$$

Początkowy prąd zwarcia:

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_{1f}}{Z_Z} \approx 3,4 kA$$

○

Zastosowany wyłącznik nadprądowy do prawidłowego zadziałania potrzebuje prądu przewyższającego pięciokrotnie prąd znamionowy:

$$I_{k1}'' = 3,4kA \geq I_r = 50A$$

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_Z \cdot I_r = 0,068 \cdot 50 = 3,4V \leq U_0 = 230V$$

Ochrona skuteczna.

## 7.2 Ochrona przeciwporażeniowa przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego.

Obliczenie impedancji pętli zwarcia dla najdalszego odbiornika:

Reaktancja podprzejściowa podłużna generatora	$x_d'' = 0,093$
Rezystancja linii	$R_L \approx 0,0100 \Omega$
Reaktancja linii	$X_L \approx 0,0035 \Omega$

Reaktancja generatora:

$$X_G = \frac{x_d'' \cdot U_{rG}^2}{S_{rG}} = \frac{0,12 \cdot 400^2}{60000} \approx 0,1211 \Omega$$

Rezystancja pętli zwarcia  $R_Z = 2 \cdot R_L \approx 0,0201 \Omega$ .

Reaktancja pętli zwarcia  $X_Z = X_G + 2 \cdot X_L \approx 0,1281 \Omega$ .

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_Z = \sqrt{(R_Z^2 + X_Z^2)} \approx 0,1297 \Omega$$

Początkowy prąd zwarcia:

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_{1f}}{Z_Z} \approx 1,7kA$$

Zastosowany wyłącznik nadprądowy do prawidłowego zadziałania potrzebuje prądu przewyższającego pięciokrotnie prąd znamionowy:

$$I_{k1}'' = 1,7kA \geq I_r = 50A$$

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_Z \cdot I_r = 0,1297 \cdot 50 = 6,5V \leq U_0 = 230V$$

Ochrona skuteczna.

Opracował:

○

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA**

**OBIEKT  
BUDOWLANY:**                      **ZASILANIE REZERWOWE DLA UJĘCIA  
WODY**

**ADRES BUDOWY:**                      **Wykrot gm. Myszyniec  
Dz. nr ew.: 382/2**

**INWESTOR:**                              **Gmina Myszyniec  
ul. Plac Wolności 60, 07-430 Myszyniec**

**PROJEKTANT:**                              **mgr inż. Tadeusz Lis  
Upr. nr Wa-101/02**

**1. Zakres robót:**

- 1.1. Montaż agregatu prądotwórczego z przełącznikiem zasilania.
- 1.2. Uruchomienie agregatu prądotwórczego.
- 1.3. Uruchomienie układu SZR.

**2. Istniejące obiekty budowlane:**

- 2.1. Istniejące instalacje w budynku.

**3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- 3.1. Istniejące instalacje w budynku.

**4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:**

- 4.1. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas podłączania agregatu z układem SZR do sieci zasilającej.
- 4.2. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas uruchamiania układu SZR.
- 4.3. Ryzyko mechanicznego uszkodzenia ciała podczas uruchamiania agregatu (części wirujące).

**5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

- 5.1. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 3 i 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika budowy.

**6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia:**

- 6.1. Zaleca się organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.



- 6.2. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
- 6.3. Apteczka pierwszej pomocy.
- 6.4. Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.
- 6.5. Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym jego załączeniem.

.....  
(podpis projektanta)

Ostrołęka, dn. 25.08.2021r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 i art.35 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane oświadczam, że projekt wykonawczy:

**budowy zasilania rezerwowego dla stacji wodociągowej zlokalizowanej  
w miejscowości Wykrot gm. Myszyniec**

został opracowany w sposób zgodny z Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

.....  
(podpis projektanta)