

I . SPIS TREŚCI

I. SPIS TREŚCI

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Dane elektroenergetyczne
5. Stan projektowany
6. Agregat prądotwórczy
7. Tablica agregatu TA
8. Linie zasilające
9. Linie sygnalizacyjne i sterownicze
10. Instalacja uziemienia agregatu
11. Instalacja ochrony od porażeń
12. Układanie kabli energetycznych
13. Uwagi końcowe

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Moc zainstalowana i szczytowa
2. Dobór mocy agregatu
3. Obliczenia linii zasilającej z agregatu do tablicy TA
4. Ochrona od zwarć
5. Obliczenie spadku napięcia
6. Obliczenie wartości rezystancji uziemienia przewodu PE

IV. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

V. RYSUNKI

- | | |
|-------|--|
| RYS.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – LINIE KABLOWE NN |
| RYS.2 | SCHEMAT ZASILANIA |
| RYS.3 | TABLICA AGREGATU TA |

II. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany agregatu prądotwórczego Filtra Epidemiologicznego Ośrodka Urzędu do Spraw Cudzoziemców w Białej Podlaskiej na działce nr ewid. 2005/44 przy ul Dokudowskiej w Białej Podlaskiej

Inwestor: Urząd do Spraw Cudzoziemców ul. Koszykowa 16, 00-564 Warszawa.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- umowa z Inwestorem,
- projekt architektoniczny obiektu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- agregat prądotwórczy,
- tablicę agregatu,
- linię zasilającą,
- linię sygnalizacyjną i sterowniczą,
- instalację uziemienia agregatu.
- instalację ochrony od porażeń,

4. DANE ELEKTROENERGETYCZNE

Napięcie zasilania	400/230 V
System sieci	TN
Ochrona dodatkowa	szybkie wyłączenie zasilania
Moc zainstalowana w tablicy TA	181,73 kW
Współczynnik jednoczesności	0,65
Moc szczytowa w tablicy TA	118,12 kW
Minimalna moc agregatu prądotwórczego	177,17 kVA
Przyjęta moc agregatu prądotwórczego	200,00 kVA

5. STAN PROJEKTOWANY

Budynek filtra epidemiologicznego jest obecnie realizowany. Zgodnie z umową z Inwestorem należy zapewnić zasilanie rezerwowe z agregatu instalacji zasilanej z tablic rozdzielczych:

- TR-3 – segment socjalny,
- TR-4 – segment izolatek,
- T-RTG – aparat RTG,
- T-SER – tablica serwerowni zasilająca instalację gniazd dedykowanych instalacji komputerowej, szafę dystrybucyjną instalacji logicznej, centralkę systemu pożarowego, centralkę systemu napadu i włamania oraz centralkę monitoringu.

Ponadto należy przewidzieć moc agregatu dla zasilania w przyszłości:

- istniejącego budynku administracyjnego,
- części instalacji w istniejącym budynku hotelowym:
 - oświetlenia korytarzy, klatek schodowych i wejść,
- instalacji w gabinecie lekarskim,
- instalacji w pokoju socjalnym pracowników,
- instalacji w recepcji,
- instalacji w biurze intendenta,
- instalacji w pomieszczeniu technicznym,

6. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

Projektuje się agregat prądotwórczy wolnostojący w obudowie dźwiękochłonnej na płycie fundamentowej. Teren agregatu winien być ogrodzony.

Dane agregatu:

- | | |
|-----------------------|--|
| - moc | 200 kVA |
| - napięcie znamionowe | 400/230 V |
| - częstotliwość | 50 Hz |
| - silnik | wysokoprężny rzędowy, czterosuwowy z bezpośrednim wtryskiem paliwa |
| - akumulator | 12 V lub 24 V ładowany alternatorem |

Wymagania:

- wyłącznik awaryjny „STOP”
- rozruch automatyczny,
- mikroprocesorowy panel sterowania i kontroli zdarzeń,
- możliwość zdalnego nadzorowania pracy – transmisja sygnałów alarmowych do pomieszczenia ochrony w budynku filtra,
- zbiornik paliwa zapewniający min 8 h pracy przy 100 % obciążenia
- poziom hałasu max 62 dB z odległości 7 m
- panel kontrolny: woltomierz, amperomierz, częstotliwościomierz, licznik czasu pracy
- wyłącznik bezpieczeństwa przy niskim ciśnieniu oleju, przy przegrzaniu, przy wycieku płynu chłodzącego,
- wstępne podgrzanie przy niskich temperaturach (do -25 °C),

7. TABLICA AGREGATU TA

Obok agregatu za ogrodzeniem zamontować tablicę agregatu TA.

W tablicy zamontować:

- rozłącznik główny na linii zasilającej z agregatu,
- rozłącznik bezpiecznikowy linii zasilającej do filtra epidemiologicznego,
- rozłącznik bezpiecznikowy linii zasilającej do budynku administracyjnego,
- rozłącznik bezpiecznikowy linii zasilającej do budynku hotelowego.

8. LINIE ZASILAJĄCE

Z agregatu do tablicy agregatu TA wykonać linię zasilającą wykonaną kablem YAKY4x240 mm². Kabel układać w rurze osłonowej.

Z tablicy agregatu TA do złącza kablowego ZK-1a usytuowanego na ścianie budynku filtra wykonać linię zasilającą wykonaną kablem YAKY4x120 mm².

Wypośażenie tablicy wg schematu na rys. nr 3.

9. LINIE SYGNALIZACYJNE I STEROWNICZE

Pomiędzy agregatem a układem SZR zamontowanym obok tablicy głównej w budynku filtru ułożyć równolegle z linią zasilającą kable $YKY4 \times 6 \text{ mm}^2$ (kontrola napięcia w sieci zasilania podstawowego, wstępne pogrzanie agregatu) i $YKSY10 \times 2,5 \text{ mm}^2$ (sygnalizacja)

Pomiędzy agregatem a pomieszczeniem ochrony w budynku filtru ułożyć kabel $YKSY14 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do sygnalizacji stanu i podstawowych danych dotyczących pracy agregatu.

W pomieszczeniu ochrony należy zamontować panel sygnalizujący stan pracy agregatu.

Dla przesłania sygnałów do systemu informatycznego ułożyć kabel żelowany $UTP2 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}$ kat.5e do pomieszczenia serwerowni.

10. INSTALACJA UZIEMIENIA AGREGATU

Punkt PEN prądnicy agregatu należy uziemić, stosując pograżane uziomy stalowe miedziowane. Wymagana rezystancja uziemienia $R \leq 5 \Omega$.

11. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ

SYSTEM SIECI - TN

OCHRONA DODATKOWA OD PORAŻEŃ - SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Szybkie wyłączenie zasilania w budynku filtra realizowane jest poprzez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe czterobiegunowe i dwubiegunowe o prądzie różnicowym 0,03 A (30 mA).

Przewód PEN zasilania podstawowego jest rozdzielony na przewód N (neutralny) i PE (ochronny) w tablicy głównej TG budynku.

Przewód PEN zasilania z agregatu należy rozdzielić na przewód N (neutralny) i PE (ochronny) w złączu kablowym ZK-1a.

12. UKŁADANIE KABLI ENERGETYCZNYCH

Wykopy pod kable w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać ręcznie ze szczególnym zachowaniem ostrożności.

Kable nn należy układać w wykopie na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości 0,1 m, a następnie przysypać warstwą piasku o grubości 0,1 m i warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15 m i przykryć folią koloru niebieskiego.

Kabel należy układać linią falistą (1-3% długości wykopu), pozostawiając przy złączach zapas o długości 2 m.

Przy skrzyżowaniach z siecią wodociągową i kanalizacyjną, kabel należy układać w rurze ochronnej, zachowując odległość 0,5 m od rurociągów o średnicy do 250 mm i 0,8 m od rurociągów o średnicy ponad 250 mm.

Jako rury ochronne stosować:

A110 "AROT" dla kabli $YAKY4 \times 120 \text{ mm}^2$

A75 „AROT” dla pozostałych kabli

Na styku izolacji i żył kabla (miejsce odizolowania) założyć palczatki termoizolacyjne.

Na kabel należy założyć opaski identyfikacyjne, które winne zawierać:

- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- nazwę użytkownika,
- rok ułożenia.

13. UWAGI KOŃCOWE

Nie przewiduje się montażu urządzeń powodujących zakłócenia w sieci PGE Dystrybucja S.A .
Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami przez osoby posiadające uprawnienia.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte w instalacji winne posiadać stosowne certyfikaty lub atesty i być dopuszczone do stosowania w energetyce.

OPRACOWAŁ

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. MOC ZAINSTALOWANA I SZCZYTOWA

1.1. MOC ZAINSTALOWANA

BUDYNEK FILTRA

- tablica TR-3	11,71 kW
- tablica TR-4	51,37 kW
- tablica T-RTG	50,00 kW
- tablica T-SER	12,33 kW

OGÓŁEM 125,41 kW

BUDYNEK ADMINISTRACYJNY

- tablica TG	21,80 kW
- odbiory niskoprądowe	2,00 kW
- komputery	9,50 kW

OGÓŁEM 33,30 kW

BUDYNEK HOTELOWY

- tablica TSO (ośw. korytarzy, kl. schodowych, wejść)	7,90 kW
- tablica T7 (pom. techniczne)	1,00 kW
- odbiory niskoprądowe	2,00 kW
- oświetlenie:	
gabinet lekarski	0,62 kW
pokój pracowników socjalnych	0,36 kW
repcja	0,18 kW
biuro intendenta	0,27 kW
pom. techniczne	0,09 kW
- gniazda wtykowe:	
gabinet lekarski	1,50 kW
pokój pracowników socjalnych	6,00 kW
repcja	1,50 kW
biuro intendenta	1,50 kW
komputery	1,60 kW

OGÓŁEM 23,02 kW

$$P_i = 125,41 \text{ kW} + 33,30 \text{ kW} + 23,02 \text{ kW} = 181,73 \text{ kW}$$

1.2. MOC SZCZYTOWA

$$P_s = k_j \times P_i = 0,65 \times 181,73 \text{ kW} = 118,12 \text{ kW}$$

2. DOBÓR MOCY AGREGATU

$$P_s = 118,12 \text{ kW}$$

Współczynnik rozruchowy $k_r = 1,2$

Moc czynna agregatu:

$$P_A = k_f \times P_i = 1,2 \times 118,12 \text{ kW} = 141,74 \text{ kW}$$

Moc pozorna agregatu:

$$S_A = \frac{P_A}{\cos \Phi} = \frac{141,74 \text{ kW}}{0,8} = 177,17 \text{ kVA}$$

Przyjęto agregat o mocy 200 kVA (166,66 kW)

3. OBLICZENIA LINII ZASILAJĄCEJ Z AGREGATU DO TABLICY TA

3.1. PRĄD OBCIĄŻENIA TA

Moc tablicy $P = 166,66 \text{ kW}$

$$I_b = \frac{P_A}{1,73 \times U \times \cos \phi_i} = \frac{166660 \text{ W}}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 283,33 \text{ A}$$

Przyjmuję się zabezpieczenie tablicy w agregacie:

Wkładka bezpiecznikowa WT-2/gG 315 A

3.2. DOBÓR LINII ZASILAJĄCEJ TABLICĘ TA

Typ i przekrój linii zasilającej – YAKY 4x240 mm² $I_z = 363 \text{ A}$

Dane wg katalogu TELE-FONIKA

Sposób ułożenia wg PN-IEC 60364-5-523 - D

Sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed prądem przeciążeniowym (wg PN-91/E-05009/43 pkt 433):

$$I_b < I_n < I_z ; I_2 < 1,45 \times I_z$$

$$283,33 \text{ A} < 315 \text{ A} < 363 \text{ A}; 1,6 \times 315 \text{ A} = 504 \text{ A} < 1,45 \times 363 \text{ A} = 526,35 \text{ A}$$

Warunki działania urządzenia zabezpieczającego linię przed prądem przeciążeniowym są spełnione

Wartość całki Joule'a wyłączenia prądu zwarciovego dla wkładki WT-2/gG 315 A wynosi 797000 A²s.

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 t_z}}{k} = \frac{\sqrt{797000}}{74} = 12,06 \text{ mm}^2 < 240 \text{ mm}^2$$

Warunki doboru przekroju kabla przed prądem przeciążeniowym są spełnione.

4. OCHRONA OD ZWARĆ

Impedancja pętli zwarcia dla złącza kablowego ZK-1a:

	R_z	X_z
generator 200 kVA	0,009 Ω	0,026 Ω
linia kablowa YAKY4x240 mm ² (15 m)	0,002 Ω	0,002 Ω
linia kablowa YAKY4x120 mm ² (105 m)	0,053 Ω	0,017 Ω
	-----	-----
	0,064 Ω	0,045 Ω

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = \sqrt{0,064^2 + 0,045^2} = 0,078 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego:

$$I_z = \frac{0,8 \times U_f}{Z_z} = \frac{0,8 \times 230V}{0,078 \Omega} = 2358,97 \text{ A} > k \times I_b = 6,5 \times 200 \text{ A} = 1300 \text{ A}$$

Warunek skuteczności ochrony od zwarć w złączu kablowym ZK-1a jest spełniony.

5. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA

Obliczenia spadku napięcia od agregatu do złącza kablowego ZK-1a:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times 400^2} = \frac{100 \times 118120 \times 15}{35 \times 240 \times 400^2} + \frac{100 \times 90540 \times 105}{35 \times 120 \times 400^2} = 1,55 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 5 %.

7. OBLICZENIE WARTOŚCI REZYSTANCJI UZIEMIENIA PRZEWODU PE

Przyjmuje się wartość napięcia bezpiecznego 25 V – wg PN-IEC 60364-4-41:2000

Maksymalna wartość rezystancji uziemienia przewodu ochronnego PE w złączu kablowym ZK-1a:

$$R < \frac{U_L}{I_A} = \frac{25}{k \times I_{\Delta n}} = \frac{25}{1,2 \times 0,03} = 694 \Omega$$

Z uwagi na ograniczniki przepięć stosowane w instalacji wartość rezystancji uziemienia przewodu PE nie powinna przekraczać wartości 10 Ω .

OBLICZYŁ:

IV. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1.	Agregat prądotwórczy 200 kVA	1 kpl
2.	Kabel YAKY4x240 mm ²	15 m
3.	Tablica TA	1 kpl
4.	Uziom pionowy stalowy miedziowany	2 kpl
5.	Rura PCV Φ 160 mm	6 m