

SPIS TREŚCI

1. Dokumenty, uzgodnienia.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne

Rysunki:

Plan sytuacyjny	nr 1
Schemat zasilania dmuchaw osadu czynnego	nr 2
Schemat sterowania dmuchawy	nr 2a
Schemat zasilania szafek sterujących napędów kraty i separatora piasku	nr 3
Schemat zasilania projektowanych napędów istniejącej komory osadu czynnego 1	nr 4
Schemat sterowania mieszadła	nr. 4a
Schemat zasilania projektowanych napędów istniejącej Komory osadu czynnego 2	nr 5
Schemat zasilania projektowanych napędów projektowanej komory osadu czynnego 1	nr 6
Schemat sterowania mieszadła	nr. 6a
Schemat zasilania projektowanych napędów projektowanej komory osadu czynnego 2	nr 7
Stacja dmuchaw i pomp osadu – zasilanie dmuchaw	nr 8
Schemat sygnalizacji obecności metanu lub siarkowodoru	nr 9
Rzut pomieszczenia krat i wirówek	nr 10

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Projekt modernizacji opracowano na podstawie:

- umowy na dostawę energii elektrycznej
- inwentaryzacji urządzeń wg dostarczonej dokumentacji
- wizji lokalnej,
- obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje instalację elektryczną dla projektowanej modernizacji oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie

3. Stan istniejący

Oczyszczalnia Trzebiatów jest obiektem istniejącym, zasilana ze własnej stacji transformatorowej 15/0.4 kV. Transformatory 400 kVA i 160 kVA

Rozdzielnice oczyszczalni zasilane są kablami YAKY 4 x 120 mm² o długości l = 170m. Dotychczasowy układ zasilania pozostaje bez zmian.

4. Układ projektowany

4.0. Ochrona przepięciowa

Istniejący układ zasilania niskiego napięcia zbudowany w systemie TN-S nie posiada ochrony przepięciowej.

Projektuje się zrealizowanie ochrony przepięciowej przez zabudowanie ograniczników przepięć w następujących rozdzielnicach:

Stacja transformatorowa rozdzielnica. R – ograniczniki typu 1 (A) zabezpieczone bezpiecznikami 125A

Rozdzielnica RG – ograniczniki 2 + 3 (B + C) zabezpieczone bezp. 125A kpl. 2

Rozdzielnica RBM 1 – ograniczniki 2 + 3 (B + C) kpl. 2

Rozdzielnica RBM 2 – ograniczniki 2 + 3 (B + C) zabezpieczone bezp. 125A kpl. 2

Ochronniki montować zgodnie z zaleceniami producenta

4.1 Modernizację oczyszczalni można podzielić na 3 zadania

Zadanie 1 wymiana istniejących urządzeń na urządzenia o takich parametrach jak istniejące.

Zasilane i sterowane wg dotychczasowych układów.

Poniżej wykaz tych urządzeń:

Napęd		Moce urządzeń kW	
	Obecnie	Po przebudowie	
Piaskownik			
Napęd pomostu na piaskowniku	0,37	0,37	Bez zmian
Pompa piasku	1,3	1,3	Bez zmian
Zbiornik ścieków dowożonych			
Pompa	4,2	4,2	Bez zmian
Mieszadło	2,5	2,5	Bez zmian
Stacja dozowania PIX			
Pompy Wymiana na nowe	0,2	0,2	Wymiana pomp na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Pomieszczenie dmuchaw i pomp osadu			
Dmuchawa piaskownika Wymiana na nową	7,5	7,5	Wymiana dmuchawy na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Pompy osadu recyrkulowanego	2 x 9,0 2 x 4,0	2 x 9,0 2 x 4,0	Bez zmian
Pompy osadu nadmiernego Wymiana na nowe	2 x 4,0	2 x 4,0	Wymiana pomp na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Napędy zasuw Wymiana na nowe	2 x 0,25	2 x 0,1	Wymiana pomp na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Instalacja płukania wirówki (hydrofor)	1,1	1,1	Bez zmian
Osadnik wtórny			
Napęd pomostu	0,75	0,75	Bez zmian
Napęd szczotki	0,37	0,37	Bez zmian
Pomieszczenie wirówki			
Pompa polimeru	0,3	0,3	Bez zmian
Stacja polimeru	0,68	0,68	Bez zmian
Pompownia wewnętrzna			
Pompy	2 x 8,5	2 x 8,5	Bez zmian

Zadanie 2 wymiana istniejących urządzeń na urządzenia o takich parametrach jak istniejące

Dmuchawy osadu czynnego zasilane z rozdzielnicy RBM-2

W istniejącej rozdzielnicy RBM-2 aparaturę w istniejących polach 1, 2, 3 i 4 zdemontować
Nowy układ zasilania dmuchaw wykonać jak pokazano na rys. nr 2, 2a

W polach 1,2 i 3, 4 zamontować wentylatory filtrujące z kratką $U = 230V$, $P = 26 W$ o wydajności ok.100m³/h/

Wentylatory montować zgodnie z instrukcją producenta wentylatorów;

Zadanie 3 rozbudowa istniejących urządzeń lub ich wymiana .

Zmiana zasilania i sterowania..

Poniżej wykaz tych urządzeń:

1. Pomieszczenie krat

Krata. Dodano drugą kratę o mocy 1.50 kW

2. Praska do skratek

Istniejąca praska do skratek o mocy 2.20 kW– zostanie wymieniona na praskę i kompaktor skratek. o mocach 3.00 kW, 4.00 kW i 1.0 kW

3. Separator piasku

Istniejący separator piasku o mocy 2.20 kW zostanie wymieniony na płuczkę piasku o mocach 0.75 kW, 0.75 kW i 3.00 kW

do w/w urządzeń dostarczone będą przez producenta urządzeń szafki sterownicze.

Zasilanie tych urządzeń odbywać się będzie jak dotychczas z rozdzielniczy RBM-1

Zmiany pokazano na rys. nr 3

4. Istniejąca komora osadu czynnego

Istniejące 3 mieszadła o mocy po 2.00 kW wymienione będą na 3 mieszadła o mocy po 3.00 kW

Istniejące 3 mieszadła o mocy po 1.50 kW wymienione będą na 3 nowe mieszadła o mocy po 1.50 kW

Istniejące zasilanie i sterowanie mieszadeł pozostają bez zmian

Dodatkowo zamontowane będzie mieszadło pompujące o mocy 2.80 kW oraz 2 napędy przepustnic o mocy po 0.05 kW

Schemat i rozmieszczenie aparatury pokazano na rys. nr 4

Nową listwę aparatury zamontować w polu nr 3.

Zasilanie i sterowanie napędem pomostu pozostaje bez zmian.

5. Projektowana komora osadu czynnego

Zaprojektowano 3 mieszadła o mocy po 3.00 kW + 3 mieszadła o mocy po 1.50 kW .

Zaprojektowano także mieszadło pompujące o mocy 2.80 kW oraz 2 napędy przepustnic o mocy po 0.05 kW oraz napęd pomostu o mocy 1.00 kW

Schemat i rozmieszczenie aparatury pokazano na rys. nr 6 i 7.

Przy projektowanej komorze osadu czynnego zaprojektowano szafę zasilającą sterowniczą którą wykonać zgodnie z rys. nr 6

Szafę chronić dodatkową obudową.

6. Pomieszczenie wirówki

Obok istniejącej wirówki zainstalowana będzie dodatkowa wirówka o mocy 22+7.5 kW
Szafa sterownicza stanowi wyposażenie wirówek.

Wirówki pracować będą na przemian

Istniejący przenośnik osadu zastąpiony będzie dwoma o mocy po 4.0 kW

Istniejące zasilanie szafy sterowniczej wirówek i przenośników osadu pozostaje bez zmian.

Moc projektowanych urządzeń mieści się w limicie mocy wg załączonej umowy zawartej z ENEA SA.

4.5. Oświetlenie zewnętrzne

Istn słup oświetleniowy oznaczony symbolem „A” przenieść w miejsce pokazane na rys. nr 1.
Istniejący kabel oświetleniowy połączyć z odcinkiem kabla projektowanego o przekroju jak kabel istniejący,

Kable połączyć ze sobą za pomocą zestawu rur termokurczliwych

Sterowanie pozostaje bez zmian.

4.6. Układanie kabli.

Kable układać zgodnie z PN 76/E - 05125. Zachować odległości obowiązujące przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istn. uzbrojeniem i pod drogami kable chronić w rurach PCV o średnicy 110 i 75 mm.

4.7 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z PN92/E-05009/41
I P SEP – E – 001 stosować **SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**
za pośrednictwem wkładek bezpiecznikowych mocy, wyłączników nadmiarowo – prądowych.

Do zacisków PEN przyłączyć uziemienia i przewody ochronne.

Uziemienie wykonać jako taśmowo - prętowe stosując 3 uziomy prętowe o średnicy 20 mm i długości 6m oraz bednarki ocynkowanej Fe Zn 30 x 4 mm l = 24 m.

Pręt uziemiający pogrzeżyć tak, aby górna krawędź znajdowała się na poziomie dna wykopu.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać płaskownikiem ocynkowanym FeZn 30x4 mm, miejscowe drutem ocynkowanym o średnicy 6 mm.

Szynę wyrównawczą i łączące przewody ochronne połączyć z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji przepompowni.

4.8. Uwagi

Przy użyciu innych materiałów niż podano w opracowaniu należy zwrócić uwagę na stosowanie materiałów o parametrach nie gorszych niż projektowane.

Wszelkie zmiany należy wykonywać po akceptacji Inspektora Nadzoru robót elektrycznych i Inwestora.

Robotami elektrycznymi powinien kierować pracownik z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi.

Po zakończeniu prac wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej rezystancji izolacji i uziomów.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

Zestawienie mocy oraz dobór przewodów i zabezpieczeń.

Wkładki bezpiecznikowe oraz przekroje przewodów dobrano

Wg PN/IEC 60364 – 5 – 523, kwiecień 2001.

Spadek napięcia liczono wg wzorów:

- dla linii trójfazowych

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times l}{\gamma S x U^2} (\%) \quad (U - \text{napięcie międzyprzewodowe})$$

- dla linii dwufazowych

$$\Delta U = \frac{3 \times 100 \times P \times l}{2 \times \gamma S x U^2} (\%) \quad (U - \text{napięcie fazowe,}$$

P – moc odbiornika 1 fazy)

- dla linii jednofazowych

$$\Delta U = \frac{2 \times 100 \times P \times l}{\gamma S x U^2} (\%) \quad (U - \text{napięcie fazowe})$$

Impedancję pętli zwarciowej liczono wg wzoru:

$$Z_s = 1.25 \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} \quad (\Omega)$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zostanie spełniony gdy:

$$Z_s \times I_a \leq U_o \quad \text{gdzie}$$

I_a – wartość prądu w amperach
zapewniająca wyłączenie zasilania.
Z_s – impedancja pętli zwarciowej
U_o – napięcie pomiędzy
przewodem skrajnym a ziemią
w woltach

1. Zestawienie mocy.

Moc istniejących i projektowanych urządzeń mieści się limicie mocy dostarczonej zgodnie z umową o wysokości P = 190.0 kW

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zasilanie szafy RBM-3 z RG stacji transformatorowej.

Kabel YKY 5 x 10 mm², l = 115m

P = 17.5 kW

I_b = 32A

$$R_t 160 = 0.0200 \, \Omega$$

$$X_t = 0.0403 \, \Omega$$

$$R_{10} = 1.85 \times 0.230 = 0.4255 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0.081 \times 0.230 = 0.0184 \, \Omega$$

$$R_c = 0.4455 \, \Omega$$

$$X_c = 0.0587 \, \Omega$$

In_b w stacji tr. 32A, I_a = 176A, Z_s = 0.449 Ω, 1.25 x 0.449 x 176 = **99 < 230V**

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla szafy RBM-3 jest spełniony.

Zasilanie mieszkadła 41M6 z RBM-3

Kabel NYY 5 x 2.5 mm², l = 115m

P = 1.50 kW

I_b = C6A

$$R_t 160 = 0.0200 \, \Omega$$

$$X_t = 0.0403 \, \Omega$$

$$R_{10} = 1.85 \times 0.230 = 0.4255 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0.081 \times 0.230 = 0.0184 \, \Omega$$

$$R_{2.5} = 7.3 \times 0.230 = 1.6790 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0.098 \times 0.230 = 0.0225 \, \Omega$$

$$R_c = 2.1245 \, \Omega$$

$$X_c = 0.0812 \, \Omega$$

In_b = C6A, I_a = 60A, Z_s = 2.14 Ω, 1.25 x 2.14 x 60 = **161 < 230V**

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla mieszkadła M6 jest spełniony

Zasilanie mieszkadła 41M2 z RBM-3

Kabel NYY 5 x 2.5 mm², l = 75m

P = 3.00 kW

I_b = C10A

$$R_t 160 = 0.0200 \, \Omega$$

$$X_t = 0.0403 \, \Omega$$

$$R_{10} = 1.85 \times 0.230 = 0.4255 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0.081 \times 0.230 = 0.0184 \, \Omega$$

$$R_{2.5} = 7.3 \times 0.150 = 1.1000 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0.098 \times 0.150 = 0.0147 \, \Omega$$

$$R_c = 1.5455 \, \Omega$$

$$X_c = 0.0734 \, \Omega$$

In_b = C6A, I_a = 60A, Z_s = 1.55 Ω, 1.25 x 1.55 x 100 = **193 < 230V**

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla mieszkadła M2 jest spełniony

Zasilanie szafki separatora piasku z rozd. RBM-1

Kabel relacji RG w stacji transf. do RBM-1. Kabel YAKY 4 x 120 mm², l = 170m.

Kabel NYY 5 x 2.5 mm², l = 105m

P = 4.50 kW

I_b = C10A

$$R_t 160 = 0.0200 \, \Omega$$

$$X_t = 0.0403 \, \Omega$$

$$R_{120A} = 0.255 \times 0.340 = 0.0870 \, \Omega$$

$$X_{120} = 0.067 \times 0.340 = 0.0228 \, \Omega$$

$$\frac{R_{2.5} = 7.3 \times 0.210}{R_c = 1.6400 \, \Omega} = 1.5330 \, \Omega \quad \frac{X_{2.5} = 0.098 \times 0.210}{X_c = 0.0734 \, \Omega} = 0.0206 \, \Omega$$

$$I_{nb} = C10A, \quad I_a = 100A, \quad Z_s = 1.64 \, \Omega, \quad 1.25 \times 1.64 \times 100 = \mathbf{205} < \mathbf{230V}$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Po wykonaniu instalacji wykonać obowiązujące do odbioru pomiary:
rezystancji uziomów, izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Opracował: