

Branża elektryczna

1. Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt zewnętrznych linii zasilającej 0,4 kV dla zasilania systemu pomp tłoczni ścieków w miejscowości Zduńska Wola ul. Moniuszki 2b-2c, dz. nr 376/1.

1.2 Podstawa opracowania projektu

Projekt techniczny opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora
- normy N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne linie kablowe

1.3 Zakres opracowania projektu

Projekt obejmuje:

- wybudowanie zasilających linii nn dla zasilania stanowisk przepompowni typu **YAKXS 4x35mm²**.
- zabudowę tablic sterująco-zasilającej **RP**, (wg. opracowania producenta)

2. Opis techniczny projektu

2.1 Charakterystyka

Tłocznia (pompownia) strefowa ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna, prefabrykowana bez nadbudowy. Wewnątrz tłoczni zainstalowane będą dwa zestawy podstawowy i rezerwowo pomp rozdrabniających z silnikami o mocy zgodnej ze specyfikacją zawartą w opracowaniu branży instalacyjno-sanitarnej oraz podanej na schematach jednokreskowych zasilania tj.

BILANS MOC OBWODÓW ZASILANYCH Z ROZDZIELNI TŁOCZNI

Lp	Oznaczenie tłoczni	P1 [kW]	P2 [kW]	Ps [kW]	Po [kW]	Pw [kW]	Psz [kW]	Zabezpieczenie [A]
1.	TŁ-1	18,5	18,5	4,25	2,2	3,0	~28,0	50A

Psz – moc szczytowa wynikająca z warunków przyłączeniowych

P1, P2 – moce pomp w zestawie

Ps – moc sprężarki + ogrzewanie sprężarki + osuszacz powietrza

Po – moc pompy odwodnieniowej

Pw – potrzeby własne + oświetlenie terenu

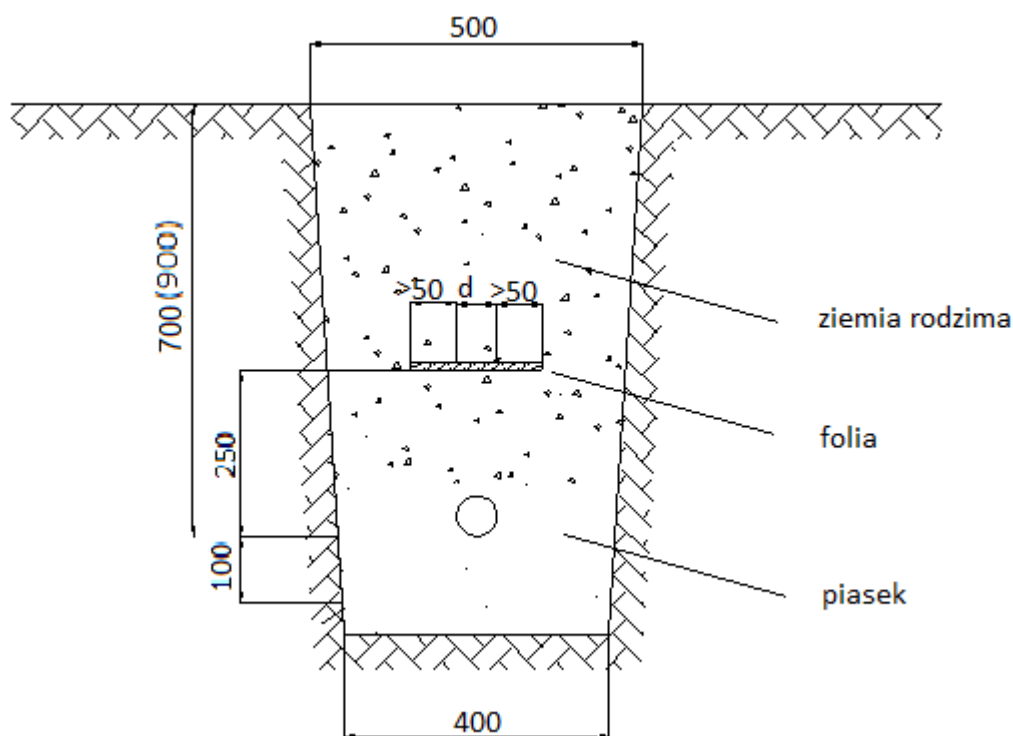
Pompy pracują w cyklach naprzemiennie (technologia przepompowni nie obejmuje pracy równoległej dwóch pomp w sytuacji awaryjnej). Rozruch silników łagodny za pomocą sofstartu. Tłocznia wyposażona jest w rozdzielnię zasilająco-sterującą przystosowaną do standardowego zasilania z linii energetycznej 400/230V 50Hz (zasilanie z istniejącego złącza kablowego wyposażonego w rozliczeniowy pomiar zużycia energii) Rozdzielnia zasilająco-sterownicza projektowanej tłoczni wykonano w II klasie ochronności i wyposażono w kompletną aparaturę zasilającą, łączeniową, przepięciową, sterowniczą i kontrolno-pomiarów oraz system zdalnego monitoringu on-line dla projektowanych układu technologicznego tłoczni.

2.2 Zasilanie szafy sterowniczej tłoczni

Zasilanie prefabrykowanej szafy sterująco-zasilającej umiejscowionej w pobliżu zbiornika zestawu pomp tłoczni (patrz rys. PZT) projektuje się kablem ziemnym typu **YAKXS 4x35mm²** z dedykowanego złącza kablowego (zasilanie trójfazowe, moc przyłączeniowa patrz tabela j/w). Przy wprowadzeniu kabla do złącza kablowego, rozdzielni sterująco – zasilającej tłoczni kabel prowadzić w rurze osłonowej **AROT DVK 75**. Przy krzyżowaniu się projektowanego kabla

z istniejącą i projektowaną podziemną infrastrukturą techniczną kable prowadzić w rurze osłonowej **AROT DVK 75**.

Kabel układać w ziemi w jednym wykopie kablowym na głębokości 70 cm (na terenach rolniczych 90 cm) linią falistą na podsypce z pisaku o grubości 10 cm. Po ułożeniu kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, gruntu rodzimego o grubości 15 cm oraz oznaczyć folią koloru niebieskiego. Po ułożeniu folii wykop zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie warstwą gruntu rodzimego. Rów kablowy przedstawia poniższy rysunek:



Rys. Przekrój rowu kablowego

Na początku i na końcu kabli oraz co 10 m zakładać oznaczniki kablowe z danymi:

- typ i przekrój kabla
- długością
- adresowaniem

Przed zasypaniem kable zasilające zinwentaryzować geodezyjnie.

2.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Siec zasilająca pracuje w układzie TN-C. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza tłoczni jest wykonana w II klasie ochronności. W rozdzielni RP tłoczni należy dokonać rozdzielenia funkcji przewodu PEN na przewód N i PE. Szyne PE rozdzielni sterująco-zasilającej tłoczni należy uziemić przy pomocy bednarki ocynkowanej o wymiarach **30x4 mm** oraz prętów stalowych ocynkowanych **BPUM 16/1,5**. Połączenia prętów z bednarką wykonać jako

skręcane (uchwyt krzyżowy **UKPP 30Zn/16**). Dla instalacji odbiorczej dodatkowa ochrona od porażen zrealizowana będzie poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania oraz zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego. Ochronie przeciwporażeniowej podlegają bolce gniazd wtykowych, obudowy urządzeń elektrycznych itp. oraz wszystkie pozostałe części przewodzące instalacji i urządzeń elektrycznych. Jako przewód ochronny należy wykorzystać: trzeci przewód w instalacji 1-fazowej i piąty w instalacji 3-fazowej, oznaczony barwą żółto-zieloną. Należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, łącząc metalowe elementy konstrukcyjne (metalowe obudowy, pomost technologiczny, drabinkę itp.) oraz inne dostępne elementy przewodzące za pomocą taśm lub opasek uziemiających linką miedzianą

LYżo 1x10mm². Widoczne części połączeń wyrównawczych powinny wyróżniać się żółto-zieloną barwą.

2.4 Ochrona przepięciowa

Niezbędne zabezpieczenia przeciw-przepięciowe klasy **II** wchodzi w skład zainstalowanej aparatury elektrycznej i automatyki zamontowane jako wyposażenie fabryczne szafy sterowniczo-zasilających poszczególne przepompownie. Wartość rezystancji uziemienia dla ograniczników przepięć winna wynosić **$R_u \leq 10\Omega$** .

2.5 Uziom otokowy

Z uwagi na zastosowaną ochronę przepięciową, wymagana rezystancja uziemienia winna wynosić: **$R_u \leq 10\Omega$** . Dla tłoczni projektuje się wykonanie uziomu mieszanego z płaskownika ***FeZn 30x4mm*** oraz prętów pionowych ***1,5m*** o średnicy ***16mm***². Jeżeli wartość uziemienia nie będzie mniejsza od wymaganej należy uziom rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe. Wartość rezystancji uziemienia potwierdzić pomiarem.

2.6 Uwagi końcowe

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie z uwzględnieniem uwag zawartych w protokole ZUD. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym. Wszystkie prace na istniejących liniach lub urządzeniach energetycznych będących własnością Zakładu Energetycznego należy prowadzić za jego zgoda. Po zakończeniu robót przeprowadzić wymagane pomiary elektryczne.

2.7 Obliczenia techniczne

1. Ochrona przeciwporażeniowa z zastosowaniem wyłącznika ochronnego różnicowo-prądowego.

Dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia dla napięcia bezpiecznego **$U_b=25V$** wynosi dla (**$\Delta I=30\text{ mA}$**):

$$R_U = \frac{U_b}{I_{\Delta n}} = \frac{25V}{0,03A} = 833\Omega$$

Ze względu na zastosowaną ochronę przepięciową wartość rezystancji powinna wynosić **10Ω**.

2. Dobór kabla dla tłoczni TŁ-1

Moc szczytowa tłoczni $P_{sz}=28,0$ kW, przyjęty $\cos\phi=0,93$.

$$I_B = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{28000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 43,5A$$

Dobiera się przewód zasilający typu YAKXS 4x35 mm² i obciążalności prądowej długotrwałej (dla kabla układanego w ziemi) $I_z=135A$. Napięcie izolacji 0,6/1kV. Dobrano zabezpieczenie od przeciążeń i zwarć wkładki bezpiecznikowe, zwłoczne gG/WT o prądzie znamionowym $I_n=50A$

Warunek doboru:

1. $I_z \geq I_B$ jest spełniony
2. $I_b \leq I_n \leq I_z$ to jest $43,5 \leq 50A \leq 135A$ jest spełniony
3. $I_2 \leq 1,45I_z$ $80A \leq 195,8$ jest spełniony

3. Obliczenie spadków napięć

- spadek napięcia od ZK istniejącego do RP, zasilanie 400V, kabel YAKXS 4x35mm², $l=30m$;

$$\delta U_{ZKist-RP} = \frac{100 \cdot P_{sz} \cdot l_p}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot s_p} = \frac{100 \cdot 28000 \cdot 30}{400^2 \cdot 33 \cdot 35} = 0,45\%$$

$$\delta U = \delta U_{ZKist-RP} = 0,45\% \leq 3,0\%$$

2.8 Zestawienie materiałów

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1.	Rozdzielnia tłoczni (prefabrykowana, wyposażona)	kpl.	1
2.	Kabel ziemny YAKXS 4x35mm²	mb.	30
3	Bednarka ocynkowana Fe 30x4mm	mb.	10
4.	Pręty uziemiające BPUM 16/1,5	szt.	4
5.	Uchwyt krzyżowy UKPP Zn40/16	szt.	2
6.	Rura osłonowa Arot typ DVK 75	mb.	13
7.	Linka miedziana żółto-zielona LYżo 1x10mm ²	mb.	5

8.	Folia koloru niebieskiego	mb.	12
9	Piasek	m3	2