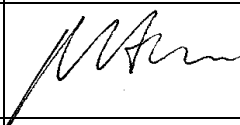



PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Kanalizacja sanitarna tłoczno-grawitacyjna Warnino

Inwestor: *RWIK Białogard*
Branża: *Elektryczna*
Temat: *Instalacja elektryczna przepompowni ścieków nr P-411-1 i P-412*

<i>Stanowisko</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Numer uprawnień</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant</i>	<i>mgr inż. Michał Miętkiewicz</i>	<i>KUP/0070/POOE/13</i>	<i>06/2014</i>	
<i>Opracował</i>	<i>mgr inż. Michał Lemisz</i>	<i>-</i>	<i>06/2014</i>	

Poznań, czerwiec 2014 r.

SPIS TREŚCI

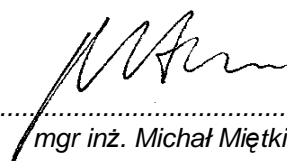
<u>Oświadczenie Projektanta.....</u>	<u>3</u>
<u>I.OPIS TECHNICZNY</u>	<u>4</u>
1.Podstawa opracowania:	4
2.Przedmiot opracowania	4
3.Zakres opracowania.....	4
4.Charakterystyka obiektu.....	4
5.Pomiar i zasilanie obiektu	4
6.Układanie kabli	4
7.Szafa zasilająco-sterownicza	4
8.Oświetlenie terenu przepompowni	5
9.Instalacja połączeń wyrównawczych.....	6
10.Instalacja przeciwporażeniowa	6
11.Zestawienie materiałów	6
12.Uwagi końcowe	6
<u>II.OBLICZENIA.....</u>	<u>7</u>
A.Przepompownia PL-411-1	7
1.Bilans mocy	7
2.Sprawdzenie przewodów i zabezpieczeń	7
3.Sprawdzenie spadków napięć.....	7
B.Przepompownia P-412.....	8
1.Bilans mocy	8
2.Sprawdzenie przewodów i zabezpieczeń	8
3.Sprawdzenie spadków napięć.....	8
<u>III.WYKAZ RYSUNKÓW</u>	<u>9</u>

Poznań, dnia 17 czerwca 2014r.

Oświadczenie Projektanta

Na podstawie art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2000, nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam, że projekt wykonawczy – branży elektrycznej przepompowni ścieków nr PL-411-1 i P-412 w m. Warnino został sporządzony zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.


.....
mgr inż. Michał Miętkiewicz

nr upr. KUP/0070/POOE/13

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania:

- Zlecenia Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Załącznik do warunków nr 14-IV.I.14.TI

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych przepompowni ścieków nr PL-411-1 i P-412 w miejscowości Warnino, gm. Tychowo, zlokalizowanych na dz. nr 169 i 45/1. Na terenie działek przepompowni przewiduje się lokalizację linii kablowych nN 0,4kV, szaf zasilająco-sterowniczych oraz słupów oświetleniowych.

3. Zakres opracowania

- oświetlenie terenu przepompowni
- zasilanie przepompowni

4. Charakterystyka obiektu

Projektowany obiekt są to dwie pompownie ścieków zlokalizowane w miejscowości Warnino. Dwie pompownie są to pompownie zasilane 1-faz.

5. Pomiar i zasilanie obiektu

Projekt i budowa układu pomiarowego energii elektrycznej dla projektowanych przepompowni leży po stronie Zakładu Energetycznego. Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr P/14/013641 z dn. 08.04.2014r oraz P/14/013645 z dn. 08.04.2014r. Pomiar energii zlokalizowany jest w odrębnych złączach kablowo-pomiarowych wyposażonych w aparaty zabezpieczające 16A i jednofazowe liczniki energii elektrycznej czynnej. Ze złącza kablowo-pomiarowego do szafy zasilająco-sterowniczej doprowadzony jest z odpowiednim zapasem linia kablowa nN 0,4kV typu YKY 3x6mm², wystarczający dla przewidywanego obciążenia. Miejsce dostarczania energii elektrycznej oraz rozgraniczenia własności urządzeń stanowić będą zaciski prądowe w złączach kablowo-pomiarowych w miejscach podłączenia WLZ projektowanych przepompowni, gdzie też należy dokonać podziału przewodu PEN na PE i N.

6. Układanie kabli

Kabel należy układać na 10 cm podsypce z piasku, na głębokości: 70cm (lub innej podanej przez właściciela drogi). Po zasypaniu kabla ułożyć w wykopie folię koloru niebieskiego (25cm nad kablem), a następnie zasypać wykop, stosując warstwowe mechaniczne zagęszczanie gruntu ! Na całej długości kabla, co 10 m oraz na jego końcach przymocować opaski informacyjne. W przypadku skrzyżowań z drogami gruntowymi oraz zbliżeń i skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi zastosować rury ochronne typu DVKφ110. W przypadku zbliżenia do punktów geodezyjnych na trasie projektowanego kabla należy zwrócić uwagę na ich ochronę.

7. Szafa zasilająco-sterownicza

Szafa zasilająco-sterownicza przepompowni zostanie dostarczona wraz z przepompownią przez producenta i będzie odpowiadać następującym wymaganiom zawartym w załączniku do warunków nr 14-IV.I.14.TI:

- Szafa sterownicza winna być wykonana jako podwójna – zewnętrzna metalowa, malowana proszkowo, posiadająca wysoki stopień ochrony; min. IP 65, oraz wewnętrzna plastikowa przeznaczona do zabudowy aparatów sterujących i sygnalizacyjnych o stopniu ochrony IP 55.
- Charakterystyka techniczna obudowy wewnętrznej rozdzielnic:
 - materiał poliester wzmocniony włóknem szklanym,
 - materiał samogasnący,
 - odporność na korozję i większość środków chemicznych,
 - stopień ochrony IP55 zgodny z normą PN-92E-08106, EN 60 529,
 - odporność na uderzenia mechaniczne zgodnie z EN 50 102 (IK10),
 - drugi stopień izolacji zgodnie z NFC 15100,
 - odporność temperaturowa w zakresie -50°C- +130°C
 - zintegrowane zawiasy ze sworzniami ze stali nierdzewnej zabezpieczenie przed wypadnięciem.
- Obudowa powinna być zabezpieczona przed wpływem niskich temperatur (ogrzewanie wnętrza załączane termostatem. Szafkę instalować w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika na fundamencie betonowym wyniesionym ponad poziom terenu. Fundament wykonać jako monolit z betonu minimum B 20 oraz zabezpieczyć przed działaniami atmosferycznymi. W fundamencie wykonać przepust kablowy dla

przewodów zasilających i sterujących. W przypadku zabudowy na fundamencie, konieczność instalacji za pośrednictwem cokołu wentylowanego wykonanego ze stali kwasoodpornej.

- Szafkę zaopatrzyć w zamki, które powinny być odporne na zanieczyszczenia, uszkodzenia i warunki atmosferyczne, a otwierane trudnym do podrobienia kluczem tym samym, który stosowany jest do otwierania pokryw zbiorników przepompowni oraz zamków w ogrodzeniu obiektu.

Z szafy zasilone zostaną dwie pompy o mocy 1,0kW. Szafa zgodnie z załącznikiem do warunków nr 14-IV.1.14.TI wyposażona zostanie w:

- sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny z panelem operatorskim przystosowań do komunikacji poprzez modem radiowy ~433Mhz firmy Horner typ XLE HEXE 102,
- przełącznik sieć /0/ agregat,
- wtyczkę stałą do podłączenia zespołu prądotwórczego,
- wyłącznik główny zasilania,
- ochronniki przeciwprzepięciowe w klasie B+C oraz D.
- ochrona przeciwprzepięciowa sygnałów analogowych,
- ochrona przeciwporażeniowa realizowana wyłącznikami różnicowoprądowymi
- wyłączniki silnikowe z pokrętkiem, realizujące funkcję zabezpieczenia zwarciovego i przeciążeniowego pomp,
- wyłącznik obwodów sterowania z bezpiecznikiem,
- transformator 230V/24V dla obwodów sterowania,
- czujnik zaniku, kontroli i asymetrii faz,
- liczniki godzin pracy dla każdej z pomp,
- sterowanie pompami za pomocą sondy hydrostatycznej przystosowanej do pracy w ściekach i 2-ch włączników pływakowych,
- tryby awaryjne w przypadku uszkodzenia sondy hydrostatycznej lub sterownika,
- styczniki główne pomp z cewką 230V,
- przyciski START i STOP,
- lampki sygnalizacyjne pracy i awarii,
- przełącznik trybu pracy rozdzielnicy (ręczna/0/automatyczna),
- wyłącznik miejscowej sygnalizacji akustyczno-optycznej,
- modem pracujący w dwustronnej komunikacji,
- ogrzewanie szafy o mocy sterowane termostatem,
- niejednoczesność rozruchów pomp w trybie auto,
- zasilacz z podtrzymaniem buforowym dla sterownika, pomiarów analogowych i sygnalizacji,
- gniazda serwisowe - 230V 6A, 24V 4A z zabezpieczeniami,
- wyłącznik różnicowoprądowy dla gniazd serwisowych,
- sterowanie oświetleniem zewnętrznym (wyłącznik zmierzchowy),
- sygnalizator akustyczno – optyczny zabudowany na sterownicy,
- amperomierze dla każdej pompy,
- zasilacz buforowy.

8. Oświetlenie terenu przepompowni

Do oświetlenia terenu przepompowni przewiduje się oprawę Park New 70W zainstalowaną na słupie stalowym o wysokości 4m. Do lampy należy doprowadzić linię kablową nN 0,4kV typu YKY 3x2,5mm² z szafy zasilająco-sterowniczej. Sterowanie zrealizować poprzez wyłącznik zmierzchowy zlokalizowany w w/w szafie zasilająco-sterowniczej oraz zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S301 B10A.

9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Jako system zasilania projektowanych przepompowni przyjęto system TN-S. W związku z tym należy dostępne części przewodzące (to jest części metalowe urządzeń), które w skutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem połączyć z przewodem ochronnym. Dostępne części przewodzące to m.in.:

- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- kołki ochronne gniazd wtykowych
- metalowe obudowy opraw oświetleniowych

Połączenie wykonać w sposób metaliczny stały przez spawanie lub przy pomocy połączeń skręcanych (obejmy 2-śrubowe). Do zacisku PE tablicy należy podłączyć lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce. W przypadku zastosowania rur z tworzyw sztucznych, połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszelkiego rodzaju elementy metalowe mogące mieć styczność z wodą w tych rurach (baterie, krany, etc.). Przewody ochronne powinny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą.

10. Instalacja przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-91/E05009, jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania dla instalacji odbiorczej, realizowane w systemie TN-S, w przypadku przekroczenia bezpiecznej wartości napięcia dotykowego. Do tego celu wykorzystane zostanie wyłącznik różnicowo – prądowy o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A. Zastosowane wyłączniki nadprądowe i wyłącznik różnicowo – prądowy zapewniają dostatecznie szybkie, zgodne z normą, wyłączenie zasilania.

Stosować przewody trzyżyłowe w obwodach 1-fazowych. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto – zielonej.

Należy wykonać połączenie wyrównawcze między złączem kablowo-pomiarowym, szafką zasilająco-sterowniczą i słupem oświetleniowym bednarką 25x4mm. Rezystancja uziemienia przewodu PE w miejscu podziału nie może przekroczyć 30Ω. W szafie zasilająco-sterowniczej przewiduje się ochronnik przepięciowy DEHNventil klasy B+C.

11. Zestawienie materiałów

LP.	Wyszczególnienie	Typ, producent	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV	YKY 3x6 mm ²	m	13	
2		YKY 3x2,5 mm ²	m	17	
3	Słup oświetleniowy	H=4m	szt.	2	
4	Oprawa oświetleniowa	Park New	szt.	2	
5	Szafa zasilająco-sterownicza		szt.	2	Szczegóły dotyczące szafy i jej wyposażenia na podstawie specyfikacji dostarczonej przez producenta przepompowni

12. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z PBUE i przepisami BHP. Oddanie instalacji do eksploatacji poprzedzone musi być wykonaniem badań i pomiarów, w szczególności:

- pomiaru ciągłości przewodów ochronnych,
 - pomiaru rezystancji izolacji instalacji,
 - sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych i skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim (samoczynne wyłączenie zasilania),
 - sprawdzenie natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego zgodnie z Polskimi Normami (PN-EN 12464:2002 i PN-EN 1838:2005)
- Pomiary potwierdzić stosownymi protokołami.

II. OBLICZENIA

A. Przepompownia PL-411-1

1. Bilans mocy

Opis	Moc
1.oświetlenie terenu	70 W
2.ogrzewanie szafy zasilająco-sterowniczej	70 W
3.pompy	2000 W
RAZEM:	2140 W

moc zainstalowana 2,14kW

$I_B=9,9A$

2. Sprawdzenie przewodów i zabezpieczeń

Dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = S/U_{nf} = P/(\cos\varphi \cdot U_{nf})$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu, w [A]

U_{nf} – napięcie fazowe, w [V]

U_n – napięcie międzyfazowe, w [V]

$\cos\varphi$ – współczynnik mocy, w [-]

S – moc pozorna obciążenia przewodu, w [kVA]

P – moc czynna obciążenia przewodu, w [kW]

Warunek:

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A]

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, w [-]

Dla wlv-tu (1-faz.):

$$I_B = 2140 / (0,93 \cdot 230)$$

$$I_B = 10A$$

$$I_n = 16 \geq 1,25 \cdot 10 = 12,5$$

$$I_z \geq (1,45 \cdot 16) / 1,45 = 16$$

Isniające zabezpieczenie przedlicznikowe 16A

Dla obwodu oświetlenia terenu (1-faz.):

$$I_B = 70 / (0,93 \cdot 230)$$

$$I_B = 0,33 [A]$$

$$I_n = 10 \geq 1,25 \cdot 0,33 = 0,4$$

$$I_z \geq (1,45 \cdot 10) / 1,45 = 10$$

Dla YKY 3x2,5mm² $I_z = 55 [A]$ – warunek spełniony

Koordinacja została sprawdzona i jest zachowana.

3. Sprawdzenie spadków napięć

Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = (2 \cdot P \cdot l \cdot 100) / (\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2)$$

P – moc czynna, w [W]

l – długość linii, w [m]

γ – konduktywność przewodu, w [m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)]

S – przekrój przewodu, w [mm²]

U_{nf} – znamionowe napięcie fazowe, w [V]

U_n – znamionowe napięcie międzyfazowe, w [V]

Dla włz-tu (1-faz.):

$$\Delta U_{\%}=0,2\%$$

Dla obwodu oświetlenia terenu (1-faz.):

$$\Delta U_{\%}=0,1\%$$

Spadki napięć mieszczą się w dopuszczalnych normach.

B. Przepompownia P-412

1. Bilans mocy

Opis	Moc
1.oświetlenie terenu	70 W
4.ogrzewanie szafy zasilająco-sterowniczej	70 W
5.pompy	2000 W
RAZEM:	2140 W

moc zainstalowana 2,14kW

$$I_B=10A$$

2. Sprawdzenie przewodów i zabezpieczeń

Dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = S/U_{nf} = P/(\cos\varphi \cdot U_{nf})$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu, w [A]

U_{nf} – napięcie fazowe, w [V]

U_n – napięcie międzyfazowe, w [V]

$\cos\varphi$ – współczynnik mocy, w [-]

S – moc pozorna obciążenia przewodu, w [kVA]

P – moc czynna obciążenia przewodu, w [kW]

Warunek:

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A]

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, w [-]

Dla włz-tu (1-faz.):

$$I_B = 2140 / (0,93 \cdot 230)$$

$$I_B = 10A$$

$$I_n = 10 \geq 1,25 \cdot 10 = 12,5$$

$$I_z \geq (1,45 \cdot 16) / 1,45 = 16$$

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe 16A

Dla obwodu oświetlenia terenu (1-faz.):

$$I_B = 70 / (0,93 \cdot 230)$$

$$I_B = 0,33 [A]$$

$$I_n = 10 \geq 1,25 \cdot 0,33 = 0,4$$

$$I_z \geq (1,45 \cdot 10) / 1,45 = 10$$

Dla YKY 3x2,5mm² $I_z = 55 [A]$ – warunek spełniony

Koordinacja została sprawdzona i jest zachowana.

3. Sprawdzenie spadków napięć

Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = (2 \cdot P \cdot l \cdot 100) / (\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2)$$

P – moc czynna, w [W]
 l – długość linii, w [m]
 γ – konduktywność przewodu, w [$m/(\Omega \cdot mm^2)$]
 S – przekrój przewodu, w [mm^2]
 U_{nf} – znamionowe napięcie fazowe, w [V]
 U_n – znamionowe napięcie międzyfazowe, w [V]

Dla włz-tu (1-faz.):

$\Delta U_{\%}=0,3\%$

Dla obwodu oświetlenia terenu (1-faz.):

$\Delta U_{\%}=0,1\%$

Spadki napięć mieszczą się w dopuszczalnych normach.

III. WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. nr 01 Plan zasilania przepompowni ścieków nr PL-411-1

Rys. nr 02 Plan zasilania przepompowni ścieków nr P-412

Rys. nr 03 Schemat zasilania przepompowni nr PL-411-1

Rys. nr 04 Schemat zasilania przepompowni nr P-412