



HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK
Aleja Wojska
Polskiego 90A/b

tel/fax: (0-55) 272 70 81

e-mail:
biuro@hydroterm.strefa.pl

NIP 579-113-23-72

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

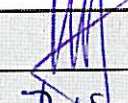
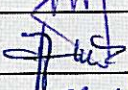
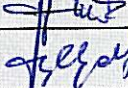
INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

PS - dz. nr 4/17

w ramach zadania:

**BUDOWY DODATKOWEJ NITKI KANAŁU SANITARNEGO –
OBEJŚCIA PRZEPOMPOWNI CZATKOWY W TCZEWIE**
dz. nr : 234/4, 233, 223, 224 – obr. Tczewskie Łąki
3/3, 4/17, 4/31 – obr. 4 -Tczew

Obiekt: **SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ I PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW**
Adres: **dz. nr : 4/17 – obr. 4 -Tczew**
Inwestor: **ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W TCZEWIE**
UL. CZATKOWSKA 1, 83-110 TCZEW
Stadium: **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**
Branża: **ELEKTRYCZNA**

| | | | |
|---------------------|------------------------|------------------------------|---|
| Kierownik pracowni: | mgr inż. A. Papaj | Upr. 1529/EL/90 |  |
| Projektant: | inż. T. Dymek | Upr. 1693/EL/91 |  |
| Sprawdzający: | mgr inż. W. Engelgardt | Upr. POM / 0099 / PWOE/05 |  |

Malbork – Lipiec – 2012 rok

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. KARTA TYTUŁOWA

II. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Podstawa opracowania
- 2.2. Dane wyjściowe do projektu
- 2.3. Zakres opracowania
- 2.4. Zasilanie przepompowni ścieków
- 2.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 3.1. Dobór zabezpieczeń , przekroje przewodów ,
obliczenie spadków napięcia
- 3.2. Zestawienie materiałów ,

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1. Plan zagospodarowania terenu - lokalizacja przepompowni ścieków PS –
zasilanie kablowe
- 2. Schemat zasilania
- 3. Schemat montażowy przepompowni ścieków PS
- 4. Zasilanie kablowe przepompowni z układem awaryjnym w budynku
technicznym

Malbork dn. 23.07. 2012r

O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.
Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
oświadczamy, że projekt budowlano-wykonawczy:

**Instalacji elektrycznej przepompowni ścieków
PS – dz. nr 4/17**

w ramach zadania:

**BUDOWY DODATKOWEJ NITKI KANAŁU SANITARNEGO – OBEJŚCIA
PRZEPOMPOWNI CZATKOWY W TCZEWIE
dz. nr : 234/4, 233, 223, 224 – obr. Tczewskie Łąki
3/3, 4/17, 4/31 – obr. 4 -Tczew**


został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami
i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:
inż. T. Dymek
upr. 1693/EL/91

PROJEKTANT
w zakr. instalacji i sieci elektrycznych


Inż. Tadeusz Dymek
nr upr. 1693/EL/91
.....

Projektant:
mgr inż. W. Engelhardt
upr. POM/0099/PWOE/05


mgr inż. Waldemar Engelhardt
UPRAWNIONY DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych oraz elektroenergetycznych
.....

2. Opis techniczny

2.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Inwestora :
Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Tczewie
ul. Czatkowska 1, 83-110 Tczew
dla Biura Projektowo – Inwestycyjnego „ Hydro-Term”, 82-200 Malbork
Al. Wojska Polskiego 90A/B.

2.2. Dane wyjściowe do projektu .

Podstawowe dane do projektu .

- zlecenie inwestora
- projekt sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno – tłocznej z przyłączami
- plan zagospodarowania przepompowni ścieków PS
- wizja lokalna w terenie;
- norma SEP N SEP – E – 004 „ Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i budowa ”.
- Dziennik Ustaw nr 75 z dnia 15.06.2002r Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie na podstawie art.7ust2 pkt1 ustawy z dnia 07.07.94r Prawo Budowlane (Dz.U.z 2000r nr 106 poz 1085 i nr 154 poz 1800 oraz z 2002 nr 74 poz 676)
- Ustawa z dnia 07.07.1994r Prawo Budowlane (Dz.U 89/94 poz 414 , Dz.U 100/96 poz 465 , Dz.U 106/96 poz 496, Dz.U 146/96 poz 680 , Dz.U 88/97 poz 554 , Dz.U 111/97 poz 726 oraz Dz.U 22/98 poz 118 , Dz.U 106/98 poz 668 .
- katalogi
- Polskie Normy

2.3. Zakres opracowania .

Celem opracowania jest:

- montaż szafki SZR
- montaż szafki sterowniczej przepompowni
- wykonanie przyłącza kablowego
- montaż agregatu prądotwórczego
- zasilanie szafy sterowniczej przepompowni
- doprowadzenie zasilania agregatu do SZR

2.4. Zasilanie przepompowni ścieków PS.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zasilanie przepompowni ścieków PS wykonać z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV T5547 po stronie nn 0,4 kV z sekcji I pola nr 4. Inwestor istniejące odbiory przełączy w inne pola liniowe mniej obciążone.
Pole nr 4 wyposażone jest w odłącznik OZK400A oraz podstawy bezpiecznikowe PB-2.

Całość zasilania odbywać się będzie w ramach istniejącej umowy na dostawę energii elektrycznej zawartej z ENERGETYKĄ ZAWODOWĄ bez zwiększania wartości zabezpieczeń.

W polu nr 4 zainstalować wkładki bezpiecznikowe typu WTN 1/gF 3x200A.
SZR zainstalować w pomieszczeniu magazynowym dawnej rozdzielni SN.
Zasilanie od odłącznika OZK400A w polu nr 4 do szafki SZR wykonać kablami YAKXS 4x120mm² w istniejącym kanale kablowym.
Z agregatu prądotwórczego moc wyprowadzić również kablem YAKXS 4x120mm² do SZR.

Z SZR do rozdzielni sterującej pompami przepompowni ścieków PS ułożyć również kabel YAKXS 4x120mm² w wykopie o głębokości 1m i szerokości 0,4m. Na dnie wykopu ułożyć bednarkę oc 25x4mm (do rozdziału PEN na PE i N w szafce sterującej) na 10 cm warstwie piasku. Ułożyć kabel, przysypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię kalandrową o grubości co najmniej 0,5 mm.

Wszystkie roboty ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia oraz zgodnie z normą SEP-N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
Przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu z obcym uzbrojeniem kabel ułożyć w osłonie rurowej DVK Ø110.

W szafce sterowniczej przepompowni PS dokonać rozdziału PEN na PE i N. Punkt PEN uziemić.
Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać $R \leq 10 \Omega$.

Na kablu przy wejściu i wyjściu z rury ochronnej, przy wejściu do szafki sterującej, SZR, agregatu, polu nn nr 4, na odcinkach prostych co 10 cm oraz przy każdej zmianie trasy na kablu założyć opaski, oznaczniki (winidurkowe lub plastikowe) z opisem:

- typ kabla
- właściciel
- rok ułożenia
- napięcie
- trasa (skąd – dokąd).

Po zakończeniu prac ziemnych teren uporządkować, nadwyżkę ziemi rozplantować. Przed całkowitym zasypaniem kabla zgłosić do wyznaczonej przez Inwestora jednostki geodezyjnej celem wykonania inwentaryzacji trasy kabli i posadowienia poszczególnych urządzeń technicznych i technologicznych.

Dla rezerwowego zasilania przyjęto agregat prądotwórczy w wersji obudowanej np.:

- 1) silnik o mocy ciągłej 203 kVA, mocy awaryjnej 226 kVA
- lub
- 2) silnik o mocy ciągłej 200 kVA, mocy awaryjnej 220 kVA.

Agregat prądotwórczy wyposażać w panele automatycznego sterowania (A50 lub A60).
Wersja A50 uruchamia agregat po otrzymaniu bezpotencjałowego sygnału od układu nadrzędnego, natomiast panel w wersji A60 dodatkowo sam może kontrolować parametry

napięcia sieciowego i w razie potrzeby uruchomić jednostkę. Panel A60 bezpośrednio steruje łącznikami układu SZR.

Zainstalować układ Samoczynnego Załączania Rezerwy (SZR). Włączenie agregatu uruchamianego automatycznie do sieci realizowane jest przez elementy wykonawcze SZR. Są one wykonywane jako zestaw dwóch styczników z wzajemną blokadą mechaniczno-elektryczną pozycji dobranych odpowiednio do obciążeń prądowych danego agregatu (opcjonalnie większe). Układy SZR standardowo są wykonywane z dwoma wejściami: 1 - zasilanie sieci, 2 – zasilanie z agregatu oraz z jednym wyjściem do odbioru.

Układ musi spełniać wymagania normy PN-EN-60947-6-1:2001 dotyczącej „Automatycznych urządzeń przełączających” punkt 7.2.1.1. układ powinien zostać odebrany przez właściwy terenowo Rejon Energetyczny i sprawdzony pod kątem posiadania blokady mechanicznej i elektrycznej – musi zapewniać stuprocentową gwarancję, że napięcie z agregatu nie zostanie podane w kierunku sieci energetycznej.

Pomieszczenie, w którym będzie pracował agregat musi być wyposażone odpowiednio w:

- czerpnię świeżego powietrza
- wyrzutnię powietrza ciepłego
- wydech spalin.

Czerpnia powietrzna wyposażona w przepustnicę wielopłaszczyznową z siłownikiem 230 V AC. Siłownik zasilić z SZR (agregat) przewodem YDYp 3x1,5mm². W momencie uruchomienia agregatu przepustnica musi być otwarta.

Sterownica (dostarczana z pompownią) do zabudowy zewnętrznej do zasilania i sterowania naprzemienną pracą pomp:

- Obudowa z tworzywa z drzwiami wewnętrznymi, IP66, z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy;
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika każdej pompy,
- Zabezpieczenie przeciwzwarciovie silnika każdej pompy,
- Wyłącznik różnicowo-prądowy oddzielnie dla każdej pompy,
- Rozruch softstarterowy każdej z pomp,
- Wyłącznik główny - przełącznik agregat / sieć,
- Kontrola symetrii i kolejności zasilania,
- Mikroprocesorowy sterownik z zintegrowanym panelem operatorskim,
- Samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej
- Awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu,
- Przełącznik rodzaju sterowania A –O –R oddzielnie dla każdej z pomp,
- Ręczne sterowanie miejscowe za pomocą przycisków,
- Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika,
- Gniazdo serwisowe 230V/6A,
- Grzałki z termostatem,
- Sygnalizator optyczno-akustyczny;
- Licznik godzin pracy - funkcja realizowana przez sterownik,
- Licznik liczby załączeń - funkcja realizowana przez sterownik,
- Czujnik otwarcia drzwi sterownicy (*krańcówka*).
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C – 4 torowe,
- Fundament z tworzywa,
- Zasilacz buforowy 24VDC,

- pomiar prądu obciążenia w jednej fazie,
- przyłączy agregatu wewnątrz szafki zasilającej
- układ do powiadamiania o sytuacjach awaryjnych
- Sygnalizator poziomu z kablem PCW L=10m – 2 szt.;
- Sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu ścieków,
- armatura zawieszeniowa dla pływaków i sondy
- wyłącznik oświetlenia zewnętrznego na drzwiach wewnętrznych sterownicy współpracujący z automatem zmierzchowym,
- czujnik otwarcia wjazdu pompowni
- ochrona przepięciowa
- antena na pasmo 870 MHz,
- maszt 3m
- kabel antenowy
- zabudowa przetwornika.

Do sterownicy należy przygotować przepusty kablowe do pompowni i do złącza kablowego.

2.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Jako dodatkowe środki ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania oraz wyłączniki różnicowonadprądowe.

Punkt PEN w szafce sterowniczej przepompowni ścieków uziemić.

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości $R \leq 10 \Omega$.

Przyłączy wykonać w układzie sieciowym TN – C.

Pozostałe instalacje wykonać w układzie sieciowym TN-S.

Przewód N wykonać jako izolowany na całej długości koloru niebieskiego.

Przewód PE wykonać jako izolowany na całej długości koloru żółtego w zielone paski.

Do odbiorcy należy :

- wykonać przyłączy kablowe od pola liniowego nn/0,4 kV do SZR
- montaż szafki SZR
- montaż agregatu prądotwórczego oraz zasilania do SZR
- montaż szafki sterowniczej
- ułożenie kabla zasilającego od SZR do szafki sterowniczej
- podłączenie poszczególnych urządzeń technicznych oraz technologicznych w szafce sterowniczej.

Opracował
inż. T. Dymek

PROJEKTANT
w zakr. instalacji i sieci elektrycznych

T. Dymek
Inż. Tadeusz Dymek
nr upr. 1693/EL/91

3. Obliczenia.

3.1 Dobór zabezpieczeń, przekroje przewodów, obliczenie spadków napięcia.

Przepompownia ścieków PS- dz. nr 4/17 obr. 4 -Tczew

$$P_{\text{pompy}} = 37 \text{ kW}$$

$$I_{\text{zn}} = 66 \text{ A}, I_r = 460 \text{ A}, \text{ rozruch ciężki } \alpha = 1,6$$

$$I_r' = I_r / 3 = 460 / 3 = 153,3 \text{ A}$$

$$I_b = I_r' / \alpha = 153,3 / 1,6 = 95,83 \text{ A}$$

dla pracy 1 pompy zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b = 3 \times 100 \text{ A}$ WTN 1/gF

$$I_{b2} = I_b + I_{\text{zn}} = 95,83 + 66 = 161,83 \text{ A}$$

dla pracy 2 pomp: $I_b = 3 \times 200 \text{ A}$ WTN 1/gF

przyjmuję kabel YAKXS 4 x 120 mm², $I_{\text{dd}} = 266 \text{ A}$

OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

$$P = 2 \times 37 = 74 \text{ kW}$$

$$\text{YAKXS } 4 \times 120 \text{ mm}^2 \quad L = 115 \text{ m}$$

$$\Delta V = (100 * P * L) / \gamma * S * U^2$$

$$\Delta V = (100 * 74000 * 115) / (35 * 120 * 400^2) = 1,26 \%$$

$$\Delta V_{\text{dop}} \leq 2\%$$

$$\Delta V \leq \Delta V_{\text{dop}}$$

$$1,26 \% \leq 2 \%$$

warunek obciążalności:

$$1,45 I_{\text{dd}} > 1,6 I_b$$

$$1,45 * 266 > 1,6 * 200$$

$$385,7 \text{ A} > 320 \text{ A}$$

jest spełniony.

3.2 Dobór agregatu prądotwórczego.

Obliczeń dokonano na podstawie: Elmeco – spalinowe agregaty prądotwórcze i prądotwórczo-spawalnice. Zakład Produkcyjno-Handlowy Elmeco, 39-321 Tuszyna 47A k. Mielca.

$$P_{\text{pompy}} = 37 \text{ kW}$$

$$I_{\text{zn}} = 66 \text{ A}, I_r = 460 \text{ A}, I_r / I_{\text{zn}} = 6,97$$

$\cos \varphi = 0,88$ – obciążenie znamionowe

$\cos \varphi = 0,74$ – $\frac{1}{2}$ obciążenia

moc rozruchowa (co najmniej przełącznik gwiazda/trójkąt, softstart lub falownik)

M_r - moc rozruchowa

P – moc czynna w kVA

I_r – prąd rozruchu w A

I_n – prąd znamionowy w A

k – współczynnik korekcji w zależności od stopnia obciążenia

| obciążenie znamionowe | $\frac{1}{2}$ obciążenia |
|---|---|
| $M_r = 1,3 * P * I_r / I_n * k$ | |
| $S = P / \cos \varphi = 37 / 0,88 = 42,045 \text{ kVA}$ | $S = P / \cos \varphi = 37 / 0,74 = 50 \text{ kVA}$ |
| $M_r = 1,3 * 42,045 * 2,32 * 1 = 126,8 \text{ kVA}$ | $M_r = 1,3 * 50 * 2,32 * 0,92 = 138,74 \text{ kVA}$ |
| $M_r / M_n \text{ dla } \Delta V=20\% \quad k=1,4$ | |
| $M_n = M_r / 1,4 = 126,8 / 1,4 = 90,57 \text{ kVA}$ | $M_n = M_r / 1,4 = 138,74 / 1,4 = 99,1 \text{ kVA}$ |
| dla 1 pompy 90 kVA | dla 1 pompy 100 kVA |
| dla pracy dwóch pomp agregat o mocy 180 kVA | dla pracy dwóch pomp agregat o mocy 200 kVA |

Należy przyjąć moc agregatu 200 kVA.

Obliczył :
inż. T. Dymek

PROJEKTANT
w zakr. instalacji i sieci elektrycznych

inż. Tadeusz Dymek
nr upr. 1693/EL/91

3.2 Zestawienie materiałów

| Lp. | Nazwa materiałów | jm. | PS |
|-----|---|----------------|-------------|
| 1. | Agregat prądotwórczy o mocy 200 kVA w wersji obudowanej załączany automatycznie | kpl. | 1 |
| 2. | Szafka sterownicza z wyposażeniem (dostawa z pompownią) | kpl. | 1 |
| 3. | Kabel YAKXS 4 x 120 mm ² | mb | 115 |
| 4. | Ośłona rurowa do kabli DVK Ø110 | mb | 6 |
| 5. | Folia kalandrowana niebieska 0,5mm | mb. | 80 |
| 6. | Piasek | m ³ | w/g potrzeb |
| 7. | Bednarka oc. 25/4mm | mb | 80 |
| 8. | Opaski kablowe | szt. | 15 |
| 9. | Wkładki topikowe WTN-1/gF 200 A | Szt. | 3 |

Zestawił :
inż. T. Dymek

PROJEKTANT
w zakr. instalacji i sieci elektrycznych

inż. Tadeusz Dymek
nr upr. 1693/EL/91