

WIELOBRANŻOWE PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-PRODUKCYJNE

**„MELBUD”**

SPÓŁKA C.

87-100 TORUŃ UL. TRAMWAJOWA 12

TEL. (0-56)62-36-235, (0-56) 639-47-39 FAX (056)62-35-558 NIP: 956-00-09-024

Nr konta PKO BP II/O Toruń 13 1020 5011 0000 9202 0013 5475

e-mail: [melbud@melbudtorun.pl](mailto:melbud@melbudtorun.pl)

## PROJEKT BUDOWLANY

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego: „Sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna w ul. Droga Starotoruńska w Toruniu”

Zadanie: „Przyłącze energetyczne dla zasilania pompowni zbiorczej

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

Lokalizacja: jednostka rejestrowa 046301\_1.0022.G107 Toruń obręb 22. Dz. 121/6, 121/7

2. Nazwa inwestora i jego adres: Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31/35 87-100 Toruń

### BRANŻA: ELEKTRYCZNA

3. Projektant:

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Arkadiusz Furmański	branża elektryczna	upr. do proj. bez ogr. w spec. inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	LOD/1922/POOE/ 12	03.2019r	

Egz. nr .....

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
2. UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
3. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	7
4. OPIS TECHNICZNY .....	9
5. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	9
6. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
7. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	9
8. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	9
8.1 ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ PROJEKTOWANEJ PRZEPOMPOWNI.....	9
8.2 ZASILANIE PODSTAWOWE.....	9
8.3 ZASILANIE REZERWOWE .....	10
8.4 PRZYŁĄCZE ELEKTRYCZNE (WLZ) NN 0,4 KV.....	10
8.5 ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG +SZS.....	10
8.6 URZĄDZENIE STERUJĄCO ZASILAJĄCE PRZEPOMPOWNIĘ (SZS).....	11
8.7 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY - ZASILANIE AWARYJNE .....	13
8.8 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU PRZEPOMPOWNI WODY. ....	14
8.9 OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE KOMORY ZASUW ORAZ POMP PRZEPOMPOWNI.....	14
8.10 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	14
8.11 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA ORAZ INSTALACJA UZIEMIENIA. ....	14
8.12 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	15
8.13 OBLICZENIA TECHNICZNE. ....	15
8.14 OBLICZENIA KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ.....	16
9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	17
10. UWAGI KOŃCOWE .....	17
12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	19
13. WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE.....	23
14. CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	27

## 1. Oświadczenie Projektanta

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej złożone zgodnie z wymogami art. 20 ust 4 Ustawy z dnia 20.02.2015 r. – Prawo budowlane Dz. U. z 2018r. 1202 .

Ja niżej podpisany:

Arkadiusz FURMAŃSKI  
Adres: ul. Strażacka 16  
88-180 Złotniki Kujawskie

Oświadczam, że projekt budowlany pn:

„Sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna w ul. Droga Starotoruńska w Toruniu”

Dla zadania: „Przyłącze energetyczne dla zasilania pompowni zbiorczej

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

opracowany na rzecz Inwestora:

Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31/35 87-100 Toruń

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

Lokalizacja: jednostka rejestrowa 046301\_1.0022.G107 Toruń obręb 22. Dz. 121/6, 121/7

ZOSTAŁ OPRACOWANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYM PRAWEM ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

.....  
data, czytelny podpis składającego oświadczenie

## 2. Uprawnienia oraz Zaświadczenie Projektanta

**Łódzka Okręgowa**  
**Izba Inżynierów Budownictwa**  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690  
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa**  
**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 21 czerwca 2012 r.

OKK/3159/1114/12  
sygn. akt. KK/D/7131/1922/12

### D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

### **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna** **Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa** **n a d a j e**

**Panu Arkadiuszowi Krzysztofowi Furmańskiemu**

magistrowi inżynierowi  
kierunek elektrotechnika

urodzonemu dnia 8 lutego 1973 r. w Żelowie

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/1922/POOE/12**

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

### **U Z A S A D N I E N I E**

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 3 lutego 2012 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Arkadiusz Furmański posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

### **Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2



Pan Arkadiusz Furmański jest upoważniony do:

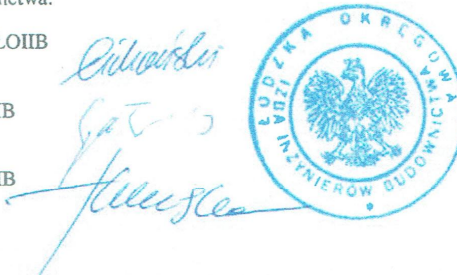
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Arkadiusz Furmański  
ul. Jodłowa 5/7  
98-100 Łask;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-TIR-58V-NAC \*

Pan Arkadiusz Furmański o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0169/12  
adres zamieszkania ul. Strażacka 16, 88-180 Złotniki Kujawskie  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-17 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

### 3. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu

#### 1.1 Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest projekt przyłącza energetycznego (wewnętrzna linia zasilająca WLZ) do zasilania w energię elektryczną przepompowni oraz instalacje wewnętrzne na terenie działki Dz. 121/6, 121/7 obręb 22 w Toruniu

Wykaz właścicieli działek objętych zakresem projektu

L.p.	Nr działki	Pow. m <sup>2</sup>	Użytek	KW	Właściciel	Adres	Uwagi
<b>m. Toruń Obręb 22</b>							
<b>1</b>	<b>121/6</b>		dr	TO1T/00 118298/5	Skarb Państwa	Toruń Wały Gen. Sikorskiego 8	Dojazd do pompowni i włączenia instalacji
<b>2</b>	<b>121/7</b>		B	TO1T/000762113/9	Gmina Miasta Toruń	Toruń Wały Gen. Sikorskiego 8	Działka pod Pompownię Zbiornicą

#### 1.2. Stan istniejący stan zagospodarowania terenu

Na terenie robót występują istniejące czynne sieci energetyczne 0,4 kV..

#### 1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu:

Niniejsza dokumentacja budowlana nie przewiduje zmian w zagospodarowaniu terenu polegających na budowie linii kablowych WLZ niskiego napięcia 0,4 kV oraz instalacji wewnętrznych na działce nr 121/6, 121/7 obręb 22 w Toruniu która obejmuje:

- budowę linii kablowej WLZ przepompowni od projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP (osobne opracowanie Energa Operator) do proj. rozdzielni RG zlokalizowanej przy przepompowni wody
- rozdzielnicę główną RG wraz z automatyką SZR przeznaczoną do zasilania szafy sterowniczej SZS urządzeń technologicznych oraz oświetlenia zewnętrznego,
- agregat prądotwórczy,
- szafę SZS zasilająco-sterowniczą urządzeń technologicznych
- instalacje uziemiającą i ochronę przeciwporażeniową.

#### 1.4 Przedmiotowe działki nie podlegają opinii konserwatorskiej.

1.5 Na przedmiotowych działkach nie odnotowuje się wpływu eksploatacji górniczej, ponieważ nie leżą one na terenach górniczych.

#### 1.6 Informacja o zagrożeniach.

Projektowana przebudowa linii kablowych niskiego napięcia nie zagraża środowisku oraz nie wpływa ujemnie na higienę oraz zdrowie użytkowników działek i są spełnione wymagania art. 5, ustęp 1 Prawa Budowlanego. Inwestycja ta nie powoduje hałasu i nie wpływa ujemnie na higienę i zdrowie użytkowników obiektów na terenie działek inwestycyjnych i sąsiednich. Projektowana budowa przebudowa linii kablowych średniego napięcia nie generuje pola elektroenergetycznego i innych



zakłóceń szkodliwego dla użytkowników działek. Elementy pod napięciem mogą stanowić jednak zagrożenie dla człowieka na skutek porażenia prądem elektrycznym.

#### 1.7 Zagospodarowanie mas ziemnych

Masy ziemne uzyskane w trakcie prac budowlanych zostaną zgromadzone w jednym miejscu tak, aby po zakończeniu udowy mogły zostać ponownie użyte do zagęszczenia gruntu oraz odtworzenia terenu.

#### 1.8 Kategoria Obiektu – XXVI

#### 1.9. Obszar oddziaływania obiektu

Zakres oddziaływania inwestycji polegającej na przebudowie linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV na Dz. 121/6, 121/7 obręb 22 w Toruniu zamyka się w obrębie wymienionej działki.

Ograniczenia, jakie wynikają z możliwości zagospodarowania lub zabudowy terenu nieruchomości znajdujących się na trasie kablowych linii elektroenergetycznych oraz uregulowania odnoszące się do odległości innych obiektów i granic nieruchomości, stanowią przepisy z zakresu budowy elektroenergetycznych linii kablowych i ochrony przeciwporażeniowej:

- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Z przepisów tych wynika, że budowa linii kablowych nie powoduje ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości. Nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania planowanego obiektu. Inwestycja ta nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.



#### **4. Opis techniczny**

#### **5. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem inwestycji jest projekt przyłącza energetycznego (wewnętrzna linia zasilająca WLZ) do zasilania w energię elektryczną przepompowni oraz instalacje wewnętrzne na terenie działki Dz. 121/6, 121/7 obręb 22 w Toruniu

#### **6. Podstawa opracowania**

Dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- warunki przyłączenia ENRGA OPERATOR S.A. nr P/19/007453 z dnia 08-02-2019r
- obowiązujących norm i przepisów w szczególności:

Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dn. 6 listopada 2012 r.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

#### **7. Temat i zakres opracowania.**

Tematem projektu jest projekt zasilania przepompowni ścieków i obejmuje następujące rodzaje instalacji:

- budowę linii kablowej WLZ przepompowni od projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP(osobne opracowanie Energa Operator) do proj. rozdzielni RG zlokalizowanej przy przepompowni wody
- rozdzielnicę główną RG wraz z automatyką SZR przeznaczoną do zasilania szafy sterowniczej urządzeń technologicznych oraz oświetlenia zewnętrznego,
- agregat prądotwórczy,
- szafę SZS zasilającą-sterowniczą urządzeń technologicznych
- instalacje uziemiającą i ochrony przeciwporażeniowej.

#### **8. Opis rozwiązań projektowych**

##### **8.1 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej projektowanej przepompowni**

##### **8.2 Zasilanie podstawowe**

Projektowana przepompownia zasilana będzie poprzez projektowane złącza kablowo-pomiarowe wolnostojące ze zintegrowanym układem pomiarowo-rozliczeniowym (ZKP) Energa Operator S.A. (OSOBNE OPRACOWANIE) zlokalizowanych wg planu PZT rys. nr. E-1.

Ze złącza kablowego kablem YKYżo 5x50mm<sup>2</sup> - wg załączonych schematów wykonać wewnętrzną linią zasilającą, którą zakończyć w szafie SZR. Linią kablową zasilania podstawowego poprzez SZR z

RG zasilic szafę technologiczną SZS. Lokalizacje złącza kablowego i szaf elektrycznych pokazane są na rys. nr E-1.

### 8.3 Zasilanie rezerwowe

W przypadku awarii sieci zasilania podstawowego, przepompownia zasilana będzie poprzez SZR z agregatu prądotwórczego zamontowanego w pobliżu przepompowni wody. Napięcie z agregatu prądotwórczego doprowadzone do RG przełączone będzie automatycznie poprzez układ SZR w razie zaniku napięcia w zasilaniu podstawowym. Układ SZR zewnętrzny wyposażać w blokadę mechaniczną i elektryczną zabezpieczającą przed podaniem napięcia z agregatu na sieć energetyki.

### 8.4 Przyłącze elektryczne (wiz) nn 0,4 kV

Z zacisków odpływowych projektowanego złącza ZKP ENERGA OPERATOR (OSOBNIE OPRACOWANIE) wyprowadzić linię kablową typu YKYżo 5x50mm<sup>2</sup> i ułożyć w wykopie na głębokości 0,7 m (mierzonej od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy) i wprowadzić go do szafy SZR według trasy na planie PZT rys. E-1.

Kabel układać na 10 cm podsypce z piasku, układany linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po dokonaniu pomiarów i sprawdzeniu kabla, na kabel nasypać kolejną 10 cm warstwę piasku i 15 cm warstwę ziemi rodzimej. Następnie w wykopie ułożyć folię koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości 25 cm. Na końcach kabla pozostawić zapas co najmniej 2 m. Przed zasypaniem kabli w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do rur ochronnych należy umocować na kablu opaski opisowe zawierające dane tj.: typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla – skąd - dokąd, rok ułożenia i wykonawca. Kable układać zgodnie z normą SEP-E-004.

### 8.5 Rozdzielnia główna RG +SZS

W miejscu wskazanym na planach zagospodarowania należy zabudować szafę RG+SZS

Aparaty elektryczne zabezpieczające zabudować w RG. Rozdzielnicę RG zaprojektowano do zasilania oświetlenia, ogrzewania, oraz zasilania szafy zasilająco-sterowniczej urządzeń technologicznych. Wszystkie połączenia w szafach należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Każdy segment obudowy rozdzielniczy przyłączyć do szyny wyrównawczej. W szafce RG należy wykonać uziemienie punktu rozdziału szyny PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić: bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30 x 4 mm + uziom pionowy fi 17,2 mm „Galmar” długości ok. 6 m ze stali profilowanej miedziowanej metodą udarową przy szafce (uziemienie punktu rozdziału szyny PEN na PE i N). Do sieci uziemień podłączyć wszystkie przewody PE instalacji na terenie przepompowni. Wartość uziemienia roboczego nie powinna przekraczać 10 omów.

Z szafy RG należy wyprowadzić obwody zasilające:

- Zasilanie kablem ziemnym YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> latarnię oświetleniową z oprawą typu LED
- Zasilanie kablem ziemnym YKYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> oświetlenia typu Led na napięcie 24V, komory zasuw oraz pomp przepompowni
- Zasilanie kablem ziemnym YKYżo 5x50 mm<sup>2</sup> do szafy sterowniczej SZS według technologii przepompowni.
- Zasilanie kablem ziemnym YKYżo 5x50 mm<sup>2</sup> z SZR
- Zasilanie kablem ziemnym YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> baterii kondensatorów

## 8.6 Urządzenie sterująco zasilające przepompownię (SZS)

Szafa sterownicza z wyposażeniem technologicznym pompowni ścieków. Jest przeznaczona do zabezpieczania i sterowania 2 pomp o mocy 50 kW każda (pompy pracują naprzemiennie)

### **Wyposażenie szafy sterowniczej SZS. Sterowanie z możliwością zdalnego wyłączenia**

a. Należy dostarczyć szafę zasilająco-sterowniczą o wymiarach ok. 1800x1200x600 (sz x w x g) IP 65 wykonaną ze stali kwasoodpornej i malowanej na kolor szary wraz z fundamentem betonowym i szafką wewnętrzną o wymiarach ok. 800x600x300 oraz układem ogrzewania i wentylacji.

b. Układ zasilania musi posiadać wyłącznik główny i zabezpieczenie silników pomp przed suchobiegiem (każda pompa wyposażona w soft start, czujnik pływakowy) oraz przed zanikiem faz. Z szafki mają być zasilane obwody: oświetlenia wewnętrznego, oświetlenia zewnętrznego (czujnik zmierzchowy), odwodnienia komory przepływomierzy (jeżeli występuje), wentylacji, sygnalizacji, gniazda z przełącznikiem zasilania z agregatu prądotwórczego. Wymaga się dodatkowo:

- wykonania szafy kompensacji mocy biernej,
- oświetlenia wewnętrznego LED przepompowni o napięciu 24V,
- oświetlenie LED komory zasuw o napięciu 24V
- oświetlenia zewnętrznego LED ze sterowaniem zegarem astronomicznym,
- przepływomierz elektromagnetyczny, analizator sieci, soft start, należy skomunikować ze sterownikiem PLC po protokole Modbus
- dobór sterownika PLC należy uzgodnić z Zamawiającym

b. Pompy przepompowni mają być sterowane w cyklu pracy automatycznej, przemiennej. Sterownik musi posiadać zasilanie awaryjne w postaci 2 akumulatorów min 7Ah ładowanych buforowo z zasilacza. Szafa zasilająco-sterownicza ma zawierać ochronnik klasy B+C. Na elewacji szafy należy zamontować mechaniczne liczniki motogodzin pracy poszczególnych pomp, kontrolki informujące o awarii, analizator sieciowy oraz przełączniki umożliwiające ręczne załączenie pomp w przypadku awarii sterownika (nawet przy jego braku).

c. Wszystkie pompy należy wyposażyć w urządzenia typu soft start zawierające urządzenia zabezpieczające typu: asymetrię faz, przeciążeniowe oraz nadprądowe. Przykładowy zastosowany w projekcie układ soft start ATS22C11Q firmy Schneider posiada wbudowane układy zabezpieczające,

d. Sterowanie główne powinno zostać wykonane na bazie sterownika programowalnego PLC wyposażonego dwa moduły komunikacyjne (Modbus TCP/IP oraz Modbus RTU). Budowa sterownika powinna zostać wykonana w technologii rackowej umożliwiającej szybką wymianę modułów IO na wypadek awarii. Dodatkowo sterownik musi posiadać minimum jeden slot magistrali USB. Na froncie sterownika PLC musi być umieszczona informacja o jego aktualnym stanie, awarii sterownika, awarii modułu IO (np. w formie sygnalizacji LED). Wszelkie informacje dotyczące stanu pracy przepompowni należy umieścić na osobnym wyświetlaczu graficznym umieszczonym na wewnętrznej elewacji szafy tak, aby obsługa miała dostęp do sterowania przepompownią bez otwierania rozdzielnic wewnętrznej. W przypadku podłączenia światłowodowego przepompowni, należy użyć odpowiedni konwerter światłowodowy sygnału elektrycznego Modbus TCP/IP (wersja SM lub MM w zależności od potrzeb). Wszelkie

zastosowane w rozdzielni urządzenia sieciowe (np. switche) muszą być typu przemysłowego, montowane na szynę DIN. W celu prowadzenia analizy parametrów sieciowych przepompowni (napięcie, prądy, moce), należy użyć analizatora energii i zamontować go na wewnętrznej elewacji szafy sterowniczej.

e. Awaryjne sterowanie cyklem pompowania powinno odbywać się w oparciu o 3 wyłączniki pływakowe z przewodem neoprenowym (wersja do ścieku). Sterowanie podstawowe powinno wykorzystywać sondę hydrostatyczną o zakresie 0-4m H<sub>2</sub>O (lub innym zgodnie z projektem). Oba elementy pomiarowe należy zainstalować w zbiorniku przepompowni wraz obciążnikiem i uchwytem regulacyjnym na łańcuszku wykonanym ze stali kwasoodpornej. Sonda hydrostatyczna powinna być osłonięta rurą PCV o średnicy 110mm zamocowaną na uchwytach do ściany zbiornika. Układ sterowania awaryjnego należy połączyć ze sterownikiem i wykorzystać jego możliwości tak, aby zabezpieczyć sterowanie awaryjne pomp w przypadku uszkodzenia elementów sterowania podstawowego. W algorytmie pracy awaryjnej należy uwzględnić zabezpieczenie suchobiegu pomp.

f. Należy wykonać i uruchomić układ alarmowy z sygnalizatorem akustyczno - optycznym komory i szafek elektrycznych (kontaktrony magnetyczne na drzwiach) wraz z jedną, zewnętrzną czujką ruchu PIR+MW (z dyskryminacją zwierząt) kontrolującą teren przepompowni. Uruchomienie bądź rozbrojenie alarmu terenu zewnętrznego powinno odbywać się za pośrednictwem bezprzewodowego pilota kodowanego (akustyczne potwierdzenie uruchomienia czuwania bądź rozbrojenia). Alarm otwarcia wjazdu bądź szafki sterowniczej należy obsługiwać za pośrednictwem stacyjki (na kluczyk) zamontowanej wewnątrz szafy.

g. Należy uruchomić instalację monitoringu światłowodowego po protokole Modbus TCP/IP pomiędzy sterownikiem przepompowni a serwerem znajdującym się w budynku biurowym przy ul Rybaki 31/35. (lub za pomocą GSM) Wykonany monitoring musi pozwalać obsłudze Centrum na podgląd wszelkich danych z tłoczni z częstotliwością ok. 1 min poprzez istniejącą aplikację Scady oraz archiwizację danych na istniejącym serwerze. Konieczna jest weryfikacja raportów generowanych pod kątem wykorzystania nowych zmiennych. Dodatkowo należy zaktualizować system powiadomienia o włamaniu o nowy obiekt w siedzibie firmy ochroniarskiej Maxpol Toruń. Ekrany synoptyczne Scady tj. wygląd okien, diagramy, alarmy oraz archiwizację danych należy wykonać zgodnie z zastanym w aplikacji standardem. Po zakończeniu prac należy przekazać Zamawiającemu wszelkie pliki konfiguracyjne urządzeń komunikacyjnych (adresacja, konfiguracja, hasła dostępu) wraz z aktualną kopią oprogramowania. Adresację stacji oraz ustalenie poziomu zabezpieczeń należy wykonać w uzgodnieniu z Działem Informatyki i Automatyki (FIA) Toruńskich Wodociągów.

h. Ze sterownika przepompowni musi być możliwość odczytu poniższych sygnałów (odczyt miejscowy z panelu LCD oraz zdalny - Scada):

- *Przepływ ścieków z każdego przepływomierza,*
- *Poziom ścieków minimum*
- *Poziom ścieków maximum*
- *Objętość sumaryczną przepompowywanych ścieków*
- *Aktualny stan napełnienia [m] lub [%],*
- *Informacje z analizatora sieciowego*
- *Awaria pompy – dla każdej pompy osobno*
- *Praca pompy – dla każdej pompy osobno*
- *Sygnał obecności człowieka na obiekcie*

- Sygnalizacja zasilania podstawowego
- Zanik napięcia ( zadziałanie układu SZR z sygnalizacją powrotu)
- Sygnalizacja pracy układu awaryjnego
- Ochrona obiektu
- Ustawienie zapchania każdej z pomp (wydajność mniejsza niż ustalona przez obsługę w zakresie 1-100m<sup>3</sup>)
- Ustawienie alarmu braku pracy przepompowni (zakres od 1-48h)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy poziomu spiętrzenia(%)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy poziomu załączania pomp(%)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy poziomu wyłączania pomp(%)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy czasu pauzy(sek)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy czasu dobiegu(sek)
- Ustawienie, oraz podgląd zadanej nastawy czasu pracy maksymalnej(sek)

*Dodatkowo ze sterownika przepompowni muszą zostać przesłane następujące alarmy na Pogotowie Toruńskich Wodociągów*

- Alarm awarii pompy-dla każdej pompy osobno
- Alarm włamania
- Alarm otwartego włazu
- Alarm otwartych drzwi SZR
- Alarm zalania komory
- Alarm o spiętrzeniu ścieków
- Alarm zapchania każdej z pomp
- Alarm o braku pracy przepompowni
- Alarm o braku zasilania

Każdorazowo przed przystąpieniem do prac Zamawiający przekaze następujące informacje odnośnie bieżącego wykorzystania licencji istniejącej platformy monitoringu:

- License tag count,
- Number of license tags in database,
- Total number of tags in database,

Awaryjne wyłączenie całkowite pompowni powinno wyłączyć przepompownię w Czarnych Błotach, Przysieku, Towimor 1, umożliwić otwarcie Bypasu na przewodzie przed instalacją przepompowni ścieków na obiekcie Toporzysko.

## **8.7 Agregat Prądotwórczy - Zasilanie awaryjne**

Dla zasilania przedmiotowej przepompowni wody postawiono wymóg zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego. Projektuje się zastosowanie agregatu w obudowie stalowej wyciszającej np. typu FOGO FI 170 3398x1650x2151mm 2220kG o następujących parametrach:

Moc maksymalna L.T.P. [kVA] 189 kVA

Moc znamionowa P.R.P.– 137 kW

Napięcie zasilania – 230/400 V, 50Hz

Rozruch – automatyczny SZR agregat posiada w standardzie ładowarkę konserwującą akumulatory rozruchowe i układ podgrzewania bloku silnika z termostatem. Agregat po ustawieniu „AUT” uruchamiany jest automatycznie przy pomocy zewnętrznego styku bezpotencjałowego.

Silnik – wysokoprężny chłodzony cieczą z układem grzewczym bloku silnika napięciem 230V

Prądnica – o niskim poziomie zawartości harmonicznych napięcia (THD) do zasilania czuło prądowych odbiorników.

Agregat zamówić z wyposażeniem dodatkowym w postaci okna do odczytu wskazań przyrządów oraz wyłącznik bezpieczeństwa na zewnątrz obudowy. Sterownik realizujący kontrole pracy agregatu zapewnia monitoring parametrów pracy silnika i stanów awaryjnych:

- wyłączenie silnika po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury cieczy chłodzącej i braku ciśnienia oleju,
- pomiar napięcia wytwarzanego przez generator (nap. fazowe i między fazowe oraz częstotliwość)
- pomiar prądu w poszczególnych fazach.

Układ samoczynnego załączania rezerwy SZR FA 150CSC30B0 dostosowany do max prądów roboczych wykonany na bazie czteropolowych styczników z wzajemną blokadą mechaniczną i elektryczną. Od agregatu do RG ułożyć dwie rury HDPE 110 mm dla przewodów roboczych i sterowniczych

### **8.8 Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni wody.**

Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni zasilane będzie linią kablową nn typu YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> z szafki RG, w której zainstalowany będzie układ zasilania oświetlenia. Oświetlenie zewnętrzne projektuje się wykonać na słupie oświetleniowym stalowym, stożkowym, ocynkowanym, okrągłym, grubość ścianki 3mm o wysokości h=4m. Słup należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie betonowym F100/30. Na słupie oświetleniowym projektuje się zainstalowanie jednej oprawy typu 8LEDS 700mA 19W. Zabezpieczenie oprawy typu DO2-4A w złączu IZK instalowanym w słupie. Załączenie i wyłączenie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego. Obudowa słupa podlega uziemieniu, do obudowy podłączyć przewód zasilający PE .

### **8.9 Oświetlenie wewnętrzne komory zasuw oraz pomp przepompowni.**

Oświetlenie wewnętrzne komory zasuw oraz pomp wykonać kablem YKY 3x1.5mm<sup>2</sup> z szafy RG. Napięcie zasilania 24V. Oświetlenie wykonać przy pomocy oprawy kanałowej typu 2xLED 3W. Stopień ochrony IP 44. Stopień ochrony IK 06. Załączanie opraw z szafy RG.

### **8.10 Instalacja gniazd wtykowych.**

Gniazdo 230 VAC instalowane na szynie TH 35 w rozdzielniczy RG. RG wyposażać również w gniazdo 3F 16A. Gniazda przeznaczone do podłączania urządzeń przenośnych w celach serwisowych lub remontowych.

### **8.11 Ochrona przeciwporażeniowa oraz instalacja uziemienia.**

W obiekcie zaprojektowano układ zasilający TN-C-S z przewodem ochronnym PE. Rozdział przewodu PEN należy wykonać przy szafce RG (uziemiać punkt rozdziału szyny PEN na PE i N). Uziom wykonać przy pomocy miedzianych prętów Ø16 długości 2x6 m typu GAMLAR oraz bednarki FeZn 25x4 mm. Rezystancja uziomu nie może przekraczać wartości 10 omów. Do uziemienia podłączyć GSW w RG za pomocą przewodu LgYżo 16mm<sup>2</sup>. Podłączeniu podlegają również metalowe elementy wyposażenia przepompowni np: drabinki, podesty, prowadnice, ogrodzenie, metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy pomp, agregatu prądotwórczego. Połączenie powinno być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym. Wartość uziemienia roboczego nie powinna przekraczać 10 omów. Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym projektuje się dla

stałych urządzeń elektrycznych wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym 30mA (p.413.1.3.8 PN-IEC 60364-4-41). Dla instalacji elektrycznej wymagającej dodatkowej ochrony projektuje się obwody: 1 fazowe jako 3 - żyłowe; 3 fazowe jako 5 - żyłowe; lub 4 - żyłowe (bez przewodu zerowego - N) z dodatkową żyłą ochronną „PE” koloru żółto - zielonego. Do przewodu ochronnego należy przyłączyć wszystkie styki ochronne gniazd wtykowych i obudowy urządzeń elektrycznych. System ochrony przeciwporażeniowej na obiekcie zaprojektowano zgodnie z normą PN-HD 60364-441:2009. Dla zapewnienia dostatecznie skutecznej ochrony przeciwporażeniowej przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, w obwodzie głównym zastosowane są zabezpieczenia zainstalowane w złączu kablowo-pomiarowym jako zabezpieczenie główne. W szafce zasilającej RG zainstalowany jest wyłącznik przeciwporażeniowy. Dodatkowo zastosowano obudowy izolacyjne szafek sterowniczych. Stopień ochrony tych urządzeń powinien wynosić minimum IP-66. Silniki pomp przepompowni zabezpieczone są przeciwzwarcio i termicznie przez producenta szafki sterowniczej.

## 8.12 Ochrona przepięciowa.

W szafce zasilającej RG tłoczni za układem pomiarowym w części odbiorcy zainstalowane będą ochronniki przepięciowe. Ochrona przeciwprzepięciowa zapewniona jest przez ograniczniki przepięć klasy I+II. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową <1,5kV.

## 8.13 Obliczenia techniczne.

Zestawienie mocy przepompowni

Nazwa odbiorów	Moc zainstalowana $P_i$ [kW]	Współczynnik jednoczesności $k_j$	Moc szczytowa $P_{sz} = P_i \cdot k_j$ [kW]
Pompy o mocy 2x50 kW	100	0.5	50
Ogrzewanie 1,5 kW	1,5	1	1,5
Oświetlenie	0,044	1	0,044
Grzałka w RG	0,2	1	0,2
Razem	102,14	-	51,744
Do bilansu	102,14		51,744

Dobór kabla zasilającego przepompownię wody:

Obliczeniowy prąd mocy szczytowej :

$$I_b = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos \phi = 51744 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,87 = 85,94 \text{ A}$$

Zabezpieczanie przedlicznikowe w złączu przyjęto zgodnie z warunkami przyłączenia 125A gG  
Kabel zalicznikowy YKYżo 5x50 mm<sup>2</sup> I<sub>dd</sub>=135A

Warunek zabezpieczenia dla kabla:

$$I_b < I_n < I_{dd}$$

$$85,94 < 125A < 153A$$

$$I_2 < 1,45 I_{dd}$$

$$192A < 221,85 \text{ A}$$

Dobór agregatu prądotwórczego

Bilans mocy:



Moc zainstalowana  $P_i=102,14 \text{ kW}$   
Moc szczytowa  $P_o= 51,744 \text{ kW}$  (pracują tylko jedna pompa)  
Wsp. mocy  $\cos\phi=0,87$   
Rozruch pompy SOFT START

$S=P_o \cdot n / \cos\phi = 51744 \cdot 3 / 0,87 = 178,427 \text{ kVA}$   
3 - krotność zapotrzebowania mocy przy rozruchu (soft start)  
Dobrano agregat o mocy znamionowej 170kVA  
Moc maksymalna L.T.P. [kVA] 189 kVA  
Moc znamionowa P.R.P.– 137 Kw  
Kabel do agregatu YKYżo 5x50 mm<sup>2</sup> I<sub>dd</sub>=135A

Warunek zabezpieczenia dla kabla:

$I_b < I_n < I_{dd}$   
 $85,94 < 125A < 153A$   
 $I_2 < 1,45 I_{dd}$   
 $192A < 221,85 A$

### **Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w obwodzie przyłącza**

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia (125A ) w czasie < 5sek wynosi 625A

**Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego musi spełniać warunek:**

$$Z_s \leq 0,368 \Omega$$

### **Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) przy zwarcu w RG**

Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia o charakterystyce B2 w czasie < 0,4sek wynosi 10A  
Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia o charakterystyce B6 w czasie < 0,4sek wynosi 30A  
Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia o charakterystyce B10 w czasie < 0,4sek wynosi 50A  
Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia o charakterystyce B16 w czasie < 0,4sek wynosi 80A  
Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia o charakterystyce gG 25A w czasie < 0,4sek wynosi 186A

**Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego musi spełniać warunek:**

Dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem o charakterystyce B2  $Z_s \leq 23 \Omega$   
Dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem o charakterystyce B6  $Z_s \leq 7,66 \Omega$   
Dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem o charakterystyce B10  $Z_s \leq 4,6 \Omega$   
Dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem o charakterystyce B16  $Z_s \leq 2,875 \Omega$   
Dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem o charakterystyce gG 25A  $Z_s \leq 2,23 \Omega$

### **Sprawdzenie maksymalnego spadku napięcia.**

Spadki napięć w obwodach są mniejsze od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów siłowych wynosi 5% a dla obwodów oświetleniowych 3%.

### **8.14 Obliczenia kompensacji mocy biernej.**

$$P_s = 51,744 \text{ kW} \quad \cos\phi = 0,87 \quad ; \quad \tan\phi = 0,57$$

$$\tan\phi_{wymagany} = 0,4$$

$$Q=51,744 \times (0,57 - 0,4) = 8,79 \text{ kVar}$$

Przyjęto baterie kondensatorów typu KM60 10/2,5

Prąd baterii

$$J_n = 14,45 \text{ A}$$

$I_b = 1,5 \times I_n = 21,6 \text{ A}$  - bateria jest wyposażona w zabezpieczenie 25A gG

Przewód zasilający YKYżo 5 x 10mm<sup>2</sup>

W celu optymalnego doboru baterii kondensatorów należy zmierzyć pobór energii kVarh oraz zmierzyć czas pracy [h] urządzenia w cyklu miesięcznym.  $Q_c = \text{kVarh} / t_{\text{pracy}}$

## 9. Zestawienie materiałów podstawowych materiałów

Materiał			
1	Szafka SZS, RG z wyposażeniem	1	kpl
2	Wkładka bębnekowa typu MASTER KEY	1	szt.
3	Szafa kompensacji mocy biernej z wyposażeniem	1	kpl
4	Układ automatyki SZR z wyposażeniem	1	kpl
5	Zegar astronomiczny	1	Kpl
6	Oprawa oświetleniowa 8LEDS 700mA 19W	1	kpl
7	Słup ocynkowany okrągły h-4 plus F100/30	1	kpl
8	Agregat Prądotwórczy Stacjonarny w obudowie 170 kVA	1	kpl
9	Oprawa oświetleniowa LED 3W 24V IP 44	2	kpl
Uziemienie			
17	Taśma stalowa Fe/Zn 25 x 4 mm	2	m
18	Pręt uziemiający BPUM-K 16/1,5 (L&L)	6	szt.
19	Grot do pręta stalowego	2	szt.
20	Złączki do pręta stalowego	4	szt.
21	Zacisk krzyżowy	2	szt.
Linia Kablowa			
22	Kabel typu YKYżo 5x50mm <sup>2</sup>	43	m
23	Kabel typu YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>	6	m
24	Kabel typu YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	36	m
25	Kabel typu YKYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	22	m
26	Kabel typu YKYżo 12x1mm <sup>2</sup>	15	m
27	Folia niebieska (szer. 300, grubość min 0,5 mm)	50	m
28	Rura HDPE 110	40	m

## 10. Uwagi końcowe

- Trasy projektowanych kabli przebiegają przez tereny z uzbrojeniem podziemnym uwidocznionym na planszy, w związku, z czym wszystkie wykopy należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem wszystkich warunków ostrożności, mając świadomość, że wszystkie znajdujące się pod powierzchnią ziemi sieci są eksploatowane, a kable są pod napięciem. W celu dokładnej inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać próbne wykopy.
- Trasy wymienianych odcinków kabli, przed rozpoczęciem wykopów musi wyznaczyć uprawniony geodeta.
- Nowy kabel można układać w ziemi przy temperaturze nie niższej niż 0°C.
- Odległość kabli od innych kabli lub występującego uzbrojenia podziemnego, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-76/E-05125 tabele nr 1 i 2.

5. Wykonać pomiary kontrolne

1) Sprawdzenie linii kablowej

Po ułożeniu kabli a przed zasypaniem, należy

- a. pomiar rezystancji izolacji kabli;
  - b. sporządzić operat geodezyjny
  - c. sprawdzenie ciągłości poszczególnych żył kabli;
  - d. sprawdzenie poprawności kolorystyki poszczególnych przewodów fazowych oraz przewodu neutralnego i ochronnego;
  - e. sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - pomiar należy wykonać dla każdej z faz
- 2) Sprawdzanie uziemienia
- a. pomiar rezystancji wykonanych uziomów;
  - b. sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających.

Inspektor nadzoru dokona odbioru robót zanikających. Kierownik robót sprawdzi i powiadomi wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego w celu odbioru miejsc kolizji remontowanych instalacji z ich uzbrojeniem.

6. Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 09.05.1970r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. U. Nr 14, poz. 125, z 1974r Nr 12, poz. 72).

7. Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02.

8. Polska norma N SEP-E-001 (2001) - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

9. Polska norma N SEP-E-004 (2004) - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

10. Polska Norma PN-IEC 60364 (2000) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wybrane arkusze.

11. Wykonawca przepompowni naniesie zmiany w trakcie wykonania prac w dokumentacji powykonawczej.

PROJEKTANT  
Arkadiusz Furmański

## **12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Przedsięwzięcie: „Sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna w ul. Droga Starotoruńska w Toruniu”

Zadanie: „Przyłącze energetyczne dla zasilania pompowni zbiorczej

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

Lokalizacja:

jednostka rejestrowa 046301\_1.0022.G107 Toruń obręb 22. Dz. 121/6, 121/7

2. *Nazwa inwestora i jego adres:* Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31/35 87-100 Toruń

Projektant: Arkadiusz Furmański

## **SPIS TREŚCI**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów
3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia
6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych

### **1. Podstawa opracowania**

- Prawo budowlane z 7 lipca 1994r. – Dz. U. z 2018r. 1202 .
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126.

### **2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

Sieć kablowa nN.

- wytyczenie geodezyjne trasy kabli nN
- wykonanie wykopów ręczne i sporadycznie mechanicznie,
- nasypanie piasku do wykopu,
- montaż Rozdzielni RG, SZS
- montaż Agregatu Prądotwórczego
- ułożenie kabla w wykopie z wprowadzeniem do Rozdzielni,
- wykonanie pomiarów kontrolnych kabli,
- nasypanie piasku i ułożenie folii ochronnych,
- zasypanie wykopu,
- wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenie napięcia.

### **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na terenie robót występują istniejące sieci energetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne,

### **4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- istniejące linie kablowe nN
- istniejące sieci wodociągowe i kanalizacyjne,

### **5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- zagrożenie przy pracach dźwigowych związanych z montażem agregatu
- zagrożenie przy rozładunku bębna z kablem,
- zagrożenie przy rozwijaniu kabla z bębna,
- zagrożenie upadku z wysokości z kosza podnośnika przy montażu uzbrojenia
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym.

### **6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

#### **Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznymi trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopu w poziomie i pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek

przewodów instalacyjnych, sieci i rurociągów, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych urządzeń i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych. Załadunek i wyładunek bębna z kablem może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie go z samochodu lub ramy. Bęben z kablem należy ustawić na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna należy bezwzględnie wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna prowadzić za pomocą deski metodą dźwigni.

Bezpieczeństwo pracy przy stosowanie sprzętu ciężkiego.

a. dźwigi samojezdne.

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami napowietrznych linii energetycznych i wykonywania prac w tych warunkach. Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

b. koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparka należy uzyskać zgodę Inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

c. podnośnik koszowy

Pracownicy wykonujący prace na wysokościach powinni być przeszkoleni z zasad BHP, sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie.

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność z zachowaniem następujących zasad

- przestrzegać ściśle zalecenia instrukcji fabrycznej podnośnika,
- podnośnik ustawić na twardym i równym podłożu,
- zabrania się wykonywania prac w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, śnieżycy itp.,
- na pomoście roboczym pojedynczego kosza mogą przebywać jednocześnie dwie osoby,
- zabrania się nawet krótkich przejazdów, gdy pracownicy znajdują się na pomoście,
- pracownicy zatrudnieni na wysokości oraz pracownicy współpracujący z nimi na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych,
- w czasie wykonywania prac na wysokości jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

Uwagi :

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem BIOZ, przepisami, PN/E, PBUE oraz BHP.

## **7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych**

### **7.1. Organizacja placu budowy**

Projekt przewiduje wykonywanie większości robót na terenie zabudowanym w niewielkim stopniu, otwartym. Rejon prowadzenia robót należy oznakować tablicami informacyjnymi oraz zabezpieczyć widocznymi taśmami biało-czerwonymi.

Tak należy organizować roboty, aby nie pozostawiać na następny dzień wykopu nie zabezpieczonego miejsca przejść należy zabezpieczyć w kładki zapewniające swobodne przejechanie z wózkiem dziecięcym. Zabezpieczenie budowy powinno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Ruch samochodowy powinien być zorganizowany zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

### **7.2. Środki ochrony indywidualnej, odzież i obuwie robocze**

Ogólne zasady przydziału i gospodarki odzieżą i obuwiem roboczym oraz środkami ochrony indywidualnej reguluje Kodeks Pracy.

Odzież i obuwie robocze powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.

Pracodawca nie może dopuścić do pracy bez środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, przewidzianych do stosowania na danym stanowisku pracy. Przykłady środków ochrony indywidualnej to: ochrony rąk (rękawice ochronne); ochrony oczu i twarzy (okulary ochronne); ochrony słuchu (wkładki lub naszniki przeciwhałasowe); odzież ochronna (fartuchy przednie, kombinezony chroniące przed czynnikami atmosferycznymi, mechanicznymi); obuwie ochronne (buty z okuciami nosków); hełmy ochronne.

#### 7.3. Transport i składowanie materiałów budowlanych

Zapewnienie bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac transportowych na terenie budowy wymaga przede wszystkim spełnienia wymagań, jakie obowiązują przy eksploatacji stosowanych w tym celu maszyn i urządzeń.

Na placu budowy powinny być wyznaczone miejsca do składowania materiałów. Zabronione jest urządzenie stanowisk pracy, składowisk materiałów i elementów budowlanych lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej (licząc w poziomie) od skrajnych przewodów niż:

3 m – dla linii nn,

5 m – dla linii wn do 15kV,

10 m – dla linii wn do 30kV,

15 m – dla linii wn powyżej 30kV.

Składowiska materiałów budowlanych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunienia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.

#### 7.4. Maszyny i inne urządzenia techniczne

Maszyny i urządzenia techniczne stosowane na budowie muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową. Kierownik budowy winien zapoznać pracowników z dokumentacją przed dopuszczeniem ich do pracy. Eksploatacja, konserwacja i naprawy maszyn i urządzeń technicznych odbywają się zgodnie z instrukcją producenta, a zapisy z nich dokonywane są w paszportach i książkach konserwacji.

Zabrania się powierzania obsługi maszyn i urządzeń pracownikom nie posiadającym stosownych kwalifikacji oraz uprawnień, jeżeli dane urządzenie takowych wymaga..

Maszyny i urządzenia przewidziane do stosowania na budowie:

- dźwig o nośności do 1,5 ton

#### 7.5. Prace, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby

- Prace przy wykonywaniu prób i pomiarów przy urządzeniach elektroenergetycznych;
- Prace w pobliżu skrzyżowań z istniejącymi liniami energetycznymi

#### 7.6. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

Zasilanie placu budowy (oświetlenie ostrzegawcze) wykonać z agregatu prądotwórczego lub zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, przez pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami.



### **13. Warunki Przyłączeniowe**

Numer P/19/007453	Miejscowość Toruń	Data 08-02-2019
-------------------	-------------------	-----------------

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA  
Oddział w Toruniu

1. Przyłączany obiekt:  
Nazwa: Przepompownia ścieków  
Adres (Nr działki): Toruń, ul. szosa Bydgoska  
gm. Toruń, działka numer 22-121/7
2. Grupa przyłączeniowa: IV
3. Moc przyłączeniowa: 65 kW
4. Miejsce przyłączenia:  
GPZ - Toruń Przysiek [GPZ1-0008]  
Linia 15 kV GPZ Przysiek - T. Zachód [SN 1-0008-02]  
Stacja SN/nn PORT DRZEWNY 1 [STA1-1080]  
Obwód nn []  
Obiekt Stacja SN/nn [SN] PORT DRZEWNY 1 [STA1-1080]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:  
zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu w kierunku instalacji przyłączanej;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
  - 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
    - 7.1.1. Urządzenia WN i SN:
      -
    - 7.1.2. Stacja transformatorowa:
      -
    - 7.1.3. Urządzenia nn:
 

Przy istniejącej stacji Port Drzewny 1 zbudować kablową rozdzielnicę KRSN-00/6R-NH2/F, którą zasilić kablem YAKXS 4x240mm<sup>2</sup> długości ok 10m.  
Do KRSN wprowadzić i zasilić istniejące kable obwodów 200, 500, 600 oraz obwód oświetleniowy (istniejące rozłączniki bezpiecznikowe nN zdemontować ze stacji).  
Z w/w kablowej rozdzielniczy szafowej, wyprowadzić kabel YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> dł. ok. 280, który zakończyć kablową rozdzielnicą szafową KRSN-PP/2R-NH2+1R-NH2/F zlokalizowaną w granicy ogrodzenia od strony drogi.
    - 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
      -
    - 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnoszkodawcy:
      -
    - 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
      -
    - 7.1.7. Demontaże:
      -
  - 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:

ENERGA-Operator SA  
Oddział w Toruniu (2)

- Odbiorca wykona instalację przyłączaną w obiekcie przyłączanym do poboru mocy, od miejsca rozgraniczenia własności stron. Wykonanie tych czynności powinno zostać potwierdzone w "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".;
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $\text{tg } \phi \leq 0,4$
  9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
    - 9.1. Miejsce zainstalowania:
 

złącze kablowo-pomiarowe;
    - 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
 

rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi o prądzie znamionowym 125 A, zainstalowane w kablowej rozdzielnicy szafowej zintegrowanej
    - 9.3. Sposób pomiaru: półpośredni
    - 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana
    - 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
 

-
    - 9.6. Wymagania dodatkowe:
      - a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
      - b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
      - c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
      - d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
      - e) inne:
 

3-fazowy  
Przekładniki 150/5
  10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
    - 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
 

a) Układ sieci	Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
b) Napięcie znamionowe sieci	0,4 kV
c) Maksymalny prąd zwarciovowy w sieci	26 kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarciovowego oblicza projektant.	
d) System ochrony od porażeń	Samoczynne wyłączenie zasilania
    - 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
 

a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci	-
b) Napięcie znamionowe sieci	- kV
c) Prąd zwarcia doziemnego	- A
d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego	- s
e) Moc zwarciovowa na szynach 15 kV	- MVA
f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego	- s
w stacji 110/15 kV GPZ Toruń Przysiek	
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciovowej.	
g) System ochrony od porażeń	uziemiać ochronne
    - 10.3. Inne:

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]

12. Inne ustalenia:

- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

pełny

- 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

-

- 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

-

- 12.4. Inne wymagania:

-

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:

- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,

- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Zieliński Adam

OPRACOWAŁ

tel. 56 470 6275

DYREKTOR REJONU

Andrzej Krawulski  
ZATWIERDZIŁ

Otrzymują;

1. Wnioskodawca

2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu Rejon Dystrybucji w Toruniu  
Pl. Fr. Skarbka 7/9, 87-100 Toruń





E-3 Schemat automatyki SZR  
E-4 Schemat automatyki SZR  
SCHEMATY AUTOMATYKI SZS