

Symbol umowy		Stadium Projekt wykonawczy
--------------	--	--------------------------------------

Inwestycja **Sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Stany i Bojanów w Gminie Bojanów**

Obiekt **Przepompownia ścieków sanitarnych P34**

Numer
evidencyjne
działek

Jednostka ewidencyjna: 181802_2 Bojanów
Obręb: 0007
Miejscowość: Stany
Działka nr: 3805

Inwestor **Gmina Bojanów**
37-433 Bojanów
ul. Parkowa 5

Branża **Elektryczna**

Nazwa opracowania

Temat **Instalacja elektryczna**

Tom

Zeszyt

Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego Ekotechnika Sp. z o.o. oświadcza, że niniejsza praca projektowa jest kompletna z punktu widzenia wymagań i potrzeb Kontraktu, oraz wykonana została zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i normami.

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektanci	mgr inż. Piotr WŁODYKA	PDK/0029/POOE/03	
Sprawdzający			
Projektant prowadzący – branżowy			
Projektant generalny			

Tarnobrzeg, listopad 2008

Zmiany	b	c	d	e	f	Nr projektu
Data	—	—	—	—	—	—

SPIS TREŚCI

Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.....	4
Dokumenty upoważniające autora opracowania do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie	5
ZAŁĄCZNIKI.....	9
1. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.....	9
OPIS TECHNICZNY.....	11
1. Dane ogólne	11
Inwestor	11
Jednostka projektująca.....	11
Adres obiektu	11
Podstawa opracowania	11
Przedmiot i zakres opracowania	11
Dokumenty wyjściowe do projektowania.....	11
2. Opis stanu istniejącego.....	12
Techniczne warunki zasilania	12
3. Opis stanu projektowanego	12
Parametry techniczne przepompowni	12
Oświetlenie terenu	12
Bilans mocy obiektu	14
Dobór mocy agregatu prądotwórczego.....	14
Charakterystyka przepompowni ścieków.....	15
Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni — wyposażenie dodatkowe	15
Zespół spalinowo-elektryczny	15
Oświetlenie terenu	16
Uziemienie.....	16
Połączenia wyrównawcze	16
Ochrona przeciwporażeniowa.....	16
Ochrona przed skutkami zwarć i przeciążeń	17
Ochrona przeciwprzepięciowa	17
Ochrona odgromowa.....	17
Ochrona przeciwpożarowa.....	17
4. Przepisy i normy	18
Przepisy:.....	18
Normy:.....	19
5. Zalecenia i uwagi	19

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	20
1. Zakres robót.....	20
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	20
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	20
4. Zagrożenia wynikające z wykonywania prac.....	20
5. Sposób prowadzenia instruktażu.....	20
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom	21
 OBLICZENIA TECHNICZNE	 23
1. Dane wyjściowe	23
System energetyczny	23
Transformator	23
Linie energetyczne	23
2. Wzory obliczeń	23
3. Podstawowe wyniki obliczeń	24
Szafka złączowo-pomiarowa.....	24
Obliczenia zwarciov 3-faz.....	24
Szafka zasilająco-sterownicza	24
Obliczenia zwarciov 1-faz.....	24
Obliczenia ochrony linii przed przeciążeniem	25
Obliczenia spadku napięcia na linii L5	25
Pompa	26
Obliczenia zwarciov 1-faz.....	26
Obliczenia ochrony linii przed przeciążeniem	26
 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	 27
 RYSUNKI.....	 29

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. nr 139K/K/P34-E-01 Pompownia P34 – Schemat zasilania
Rys. nr 139K/K/P34-E-02 Pompownia P34 – Rozmieszczenie urządzeń

**Oświadczenie
o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej**

Działając w oparciu o przepisy Prawa budowlanego¹ oświadczam,

że projekt :

„ Sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Stany i Bojanów w Gminie Bojanów

*Przepompownia ścieków sanitarnych **P34***

Instalacja elektryczna ”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami

oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracowanie jest kompletne pod względem celu, któremu ma służyć.

Projektant:
mgr inż. Piotr Włodyka

.....
(imię i nazwisko)

¹ USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane, art. 1, ust. 8 (Dz. U. z dnia 30.04.2004 r. Nr 93, poz. 888)

**Dokumenty upoważniające autora opracowania
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**



P O L S K A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Rzeszów, 2008-01-18

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Piotr Włodyka

Pan/Pani

ul. Jana Słomki 3/47

miejsce zamieszkania
39-400 Tarnobrzeg

.....
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0046/04

.....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej

Niniejsze zaświadczenie ważne jest
2008-02-01 2009-01-31

od dnia do dnia

**Przewodniczący Rady
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

dr inż. Jerzy Kerste

Podkarpacka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
35-060 Rzeszów, ul. Słowackiego 20; pok. 608, tel.: +48 17 850-77-05, +48 17 850-77-06, fax +48 17 850-77-07,
www.inzynier.rzeszow.pl, e-mail: pdk@piib.org.pl

Polska Izba Inżynierów Budownictwa 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8
tel.: +48 22 828-31-89, fax +48 22 827-07-51, www.piib.org.pl, e-mail: biuro@piib.org.pl



PODKARPACKA
OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

PDKTIB-7131/6 /03

Rzeszów, 2003-07-30

DECYZJA

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.3, art.13 ust.1 pkt 1 ust.4, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2 i § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38 zm. Dz.U. z 2002 r. Nr 134 poz.1130) zgodnie z art.104 ust.1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

Pan PIOTR WŁODYKA

magister inżynier

/kierunek studiów- elektrotechnika /

ur.14 lipca 1971 r. w Tarnobrzegu

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0029/POOE/03

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej:

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 9/03 z dnia 9 lipca 2003 r. stwierdziła, że Pan Piotr Włodyka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Powinno

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



Doręczając:

1. Pan Piotr Włodyka
ul. Słonka 3/47
39-400 Tarnobrzeg
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
1.34

Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Adam Tarnawski

Przewodniczący Rady
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

inż. Jerzy Kersta



PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
PDK OIIB/KK/0054/Z/5/07

Rzeszów, 2007-03-12

Pan
Piotr Włodyka
ul. Jana Ślomy 3/47
39-400 Tarnobrzeg

DECYZJA

Na podstawie art. 155 § 1 w związku z art. 154 § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) po rozpatrzeniu wniosku Pana Piotra WŁODYKA z dnia 23 lutego 2007 r. w sprawie zmiany decyzji Nr PDK/0029/POOE/03 wydanej przez Podkarpacką Okręgową Izbę Budownictwa w Rzeszowie dnia 30 lipca 2003 r. syg. akt PDK OIIB-7131/6/03 upoważniającej do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych w części dotyczącej możliwości sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu.

Zmienia się przedmiotową w ten sposób, że:

1. dotychczasowe rozstrzygnięcie oznacza się pkt. 1,
2. dodaje się pkt. 2 w brzmieniu: „Powyższe uprawnienia stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu, w zakresie tej specjalności.”

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania niniejszej decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



Skład Orzekający OKK:

Przewodniczący	dr inż. Zbigniew Plewako
Członek	mgr inż. Lech Krupiński
Członek	mgr inż. Andrzej Illiniak

Orzeczują:

- ① Adresat
2. a/a



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

OZ/LNN/4610/3256/03

Warszawa, 2003-09-23

DECYZJA

Na podstawie art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

mgr inż. Piotr Włodyka

uprawniony na mocy decyzji

**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
z dnia 30.07.2003 r. znak: PDKIIB-7131/6/03**

nr ewid. uprawnień PDK/0029/POOE/03

**do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
obejmującej projektowanie
bez ograniczeń**

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane
pod pozycją 2996/03/U/C**

UZASADNIENIE

Decyzja Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 30.07.2003 r. znak PDKIIB-7131/6/03 w przedmiocie nadania Panu Piotrowi Włodyce uprawnień budowlanych do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych obejmującej projektowanie bez ograniczeń, stała się ostateczna. Z uwagi na powyższe orzeczono jak w sentencji.

Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane ostateczna decyzja o wpisie stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Niniejsza decyzja jest ostateczna.

Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

- 1) Pan mgr inż. Piotr Włodyka
ul. Skomki 3/47
39-400 Tarnobrzeg
2. Podkarpacka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aaMPI



**GLÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO
DIREKTOR DEPARTAMENTU
URZĘDNIKA**

Grzegorz Szustakowski - Włodyka

ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej

PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o.
Rejon Dystrybucji Energii
Stalowa Wola
Komisja Edukacji Narodowej 18,37-450
Stalowa Wola

Spółdzielca z siedzibą
przez Sąd Rejonowy w Rzeszowie
XT Wydział Gospodarczy
KRS 0000270902 NIP 76100492-7
Kontakt telefoniczny 1 365 952 000-21

Stalowa Wola, dnia 2008-10-03

Wnioskodawca:
GMINA BOJANÓW
BOJANÓW
37-433 BOJANÓW

Znak: R/DL5/Zr/928/4875/XV/2008

**Oświadczenie o zapewnieniu dostaw energii elektrycznej/
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci elektroenergetycznej o napięciu 230/400 V**

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z dnia 29.05.2007 r., poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia **2008-09-24** Rejon Dystrybucji Energii Stalowa Wola określa **warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej 230/400 V**, jakie należy spełnić, aby umożliwić pobór mocy przyłączeniowej w wysokości 9 kW w układzie 3-fazowym, w tym siła 8 kW, oświetlenie 1 kW (planowana roczna ilość energii elektrycznej pobieranej 3500 kWh) przez obiekt: **przepompownia ścieków P-34; lokalizacja - STANY nr dz. 3805 w pobliżu budynku nr 26.**

1. TECHNICZNE WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

1.1. Zasilanie podstawowe będzie możliwe po zrealizowaniu:

linię przyłącza, w zakres którego wchodzi:
odcinek przyłącza napowietrznego niskiego napięcia AsXSu 4x o przekroju wg obliczeń (min. 25 mm²), o długości 21 m. Miejsce przyłączenia: rozdzielnia nn w stacji transf. STS sieci nN zasilanej ze stacji transf. STANY 4 KOZŁY (11710).

Ze słupa nr 1/1, sieci napowietrznej nn, powiesić przewód projektowanego przyłącza do słupa, który umieścić na terenie przepompowni ścieków P-34, zlokalizowanej na działce nr 3805, na którym zamontować skrzynkę złączowo-pomiarową, którą podłączyć do przyłącza odcinkiem przewodu wlv o przekroju 10mm² Cu lub 16mm² AL.

1.2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe przewodów przy konstrukcji wsporczej w ścianie budynku, na wysokości w kierunku instalacji odbiorcy.

1.3. Układ pomiarowy: wspólny dla pomiaru siły i oświetlenia, układ bezpośredni, licznik kWh trójfazowy, pomiar energii biernej w kierunku pobór.

Układ zainstalować na zewnątrz obiektu.

Układ pomiarowy instalować na typowej tablicy licznikowej, wewnątrz projektowanej skrzynki złączowo-pomiarowej oraz przystosować do odczytu przez wizjer.

1.4. Zabezpieczenie główne przedlicznikowe dobrać według obliczeń do wielkości mocy przyłączeniowej – maks. 32 A.

Zabezpieczenie zainstalować w skrzyni pomiarowej.

Stosować zabezpieczenia przedlicznikowe typu S303 C lub S303 D.

1.5. Wymagany stosunek poboru mocy biernej do czynnej tg φ ≤ 0,4.

1.6. Sieć zasilająca niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. W instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego typu układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.

1.7. Wymagania dotyczące dostarczania energii elektrycznej w warunkach odmiennych od standardowych oraz zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez instalacje lub sieci wnioskodawcy:

Dla zwiększenia pewności zasilania należy rozpatrzyć celowość zainstalowania rezerwowego źródła zasilania, (agregatu prądotwórczego) z blokadą uniemożliwiającą przedostanie się napięcia na sieć energetyki. W przypadkach awaryjnych Energetyka nie zapewni bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej.

1.8. Niedopuszczalne jest przyłączanie do instalacji lub sieci urządzeń wprowadzających zakłócenia do sieci lub instalacji innych odbiorców.

2. INFORMACJE TECHNICZNE

2.1. Impedancję pętli zwarcia w miejscu przyłączenia i wyliczyć uwzględniając następujące dane: przekrój, rodzaj i długość przewodów L i N do miejsca przyłączenia: AsXSAn4x70mm² 54m, AsXSAn4x25mm² 40m; moc znamionowa transformatora w stacji zasilającej 15/0,4 kV – 63 kVA.

2.2. Wartość prądu zabezpieczenia obwodowego w stacji STANY 4 KOZŁY wynosi 80 A, typ zabezpieczenia WTN „JG”

3. INFORMACJE FORMALNO – PRAWNE

3.1. Podmiot przyłączany do sieci zalicza się do V grupy przyłączeniowej.

3.2. Niniejsze oświadczenie o zapewnieniu dostaw energii elektrycznej stanowi się warunkami przyłączenia po dostarczeniu przez podmiot przyłączany tytułu prawnego do korzystania z obiektu przyłączonego.

3.3. Ponieważ podmiot przyłączany nie dołącza do wniosku o określenie warunków przyłączenia tytułu prawnego do korzystania z obiektu, którym w przypadku budowy obiektu jest prawomocne pozwolenie na budowę obiektu albo zgłoszenie o budowie obiektu przyłączonego (do którego w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ architektoniczno-budowlany nie wyraził sprzeciwu), PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o. zawiera umowę o przyłączenie oraz przystąpi do prac projektowych i budowlano-montażowych dotyczących realizacji niniejszych warunków dopiero po dostarczeniu przez podmiot wymaganych dokumentów jak wyżej (czyli pozwolenia na budowę obiektu albo zgłoszenia).

Oświadczam: Warunki przyłączenia Znak: R/DL5/Zr/928/4875/XV/2008, strona 1/2

- ITWAGA. W przypadku opracowania przez podmiot przyłączający dokumentacji technicznej i prawnej przyłączenia przed zawarciem umowy o przyłączenie, określającej wzajemne prawa i obowiązki stron – koszty związane z realizacją tych prac projektowych obciążane będą w całości podmiot przyłączający, bez możliwości ich refundacji przez PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o.
- 3.4. Cały zakres prac wykonać zgodnie z wytycznymi norm i obowiązujących przepisów.
- 3.5. Projekt umowy o przyłączenie został załączony do niniejszego oświadczenia/warunków. W sprawie umowy przyłączeniowej prosimy kontaktować się z:
Zespołem ds. Przyłączeń RDE Stalowa Wola, ul. KEN 18, pokój nr 6 w godzinach od 8.00 do 13.00 tel. (0-15) 877-43-35, 877-43-36, w sprawie warunków przyłączenia tel. (015) 877-43-10, 877-43-12
- 3.6. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej nastąpi po zrealizowaniu warunków przyłączenia i zawarciu umowy kompleksowej zawierającej postanowienia umowy sprzedaży energii elektrycznej i umowy o świadczenie usług dystrybucji albo dwóch odrębnych umów: o świadczenie usług dystrybucji oraz sprzedaży energii elektrycznej.
4. Informacje dodatkowe:
- 4.1. Informujemy, że do ochrony przeciwprzepięciowej szczególnie wrażliwych i cennych urządzeń (np. odbiorniki TV, faxy, komputery osobiste, itp.) oraz urządzeń pracujących w rozległych systemach połączeń, podmiot przyłączający powinien zastosować dodatkowe układy ochronników przeciwprzepięciowych, które instaluje się bezpośrednio przy urządzeniach chronionych.
- Przyłączyć projektować po możliwie najkrótszej trasie, którą wytyczyć poza pasem dróg publicznych.
 - Punkt rozdziału przewodu ochronno-neutralnego na przewód ochronny PE i neutralny N powinien być uziemiony i wykonuje go (wraz z uzieniemiem) podmiot przyłączający. Wybór miejsca rozdziału przewodu PEN (w szafce pomiarowej albo rozdzielni odbiorczej obiektu) dokonuje podmiot przyłączający.
 - Należy unikać umieszczania urządzeń infrastruktury technicznej w pasie drogowym dróg publicznych. W przypadkach koniecznych, w projektach technicznych projektant winien określić powierzchnię zajmowanego pasa drogowego (w m²) oraz jej właściciela.
5. **TERMIN WAŻNOŚCI oświadczenia/warunków przyłączenia** – 2 lata od daty wydania.
6. **ZAŁĄCZNIKI** - projekt umowy przyłączeniowej U-1.

Otrzymują:
1 x Adresat
1 x ZP

Z-Centrum Ekotechnika
Rzeszów, ul. KEN 18, pokój nr 6
877-43-35, 877-43-36
Roman Partyka

WYKONANIE
KONTROLA
P. KOKORCHNI

Oświadczenie/Warunki przyłączenia Znaki: RDE3/ZP/928/4875/OCV/2008, strona 2/2

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

INWESTOR

Gmina Bojanów
37-433 Bojanów
ul. Parkowa 5

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA

Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego
Ekotechnika Sp. z o.o.
00-810 Warszawa
ul. Srebrna 16

ADRES OBIEKTU

Gmina Bojanów
Obręb: 7
Miejscowość: Stany
Działka nr: 3805

PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej o napięciu 0,4 kV
- Przepisy i normy

PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna pompowni ścieków sanitarnych **P34** w Stanach koło Bojanowa.

W zakresie prac projektowych znajdują się:

- instalacje elektryczne za złączem pomiarowy przedsiębiorstwa energetycznego,
- oświetlenie terenu przepompowni ścieków.

DOKUMENTY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej o napięciu 230/400 V
- Oferta nr OF/08/001661 z dnia 24-06-2008 r. dostawy przepompowni ścieków produkcji firmy Instalcompact Sp. z o.o., 62-080 Tarnowo Podgórze, ul. Wierzbowa 23 (oferta zawiera parametry techniczne pompowni)

2. Opis stanu istniejącego

Pompownia ścieków sanitarnych **P34** jest obiektem projektowanym – nieistniejącym obecnie.

TECHNICZNE WARUNKI ZASILANIA

– zasilanie:	Stacja transformatorowa STANY IV Kozły
– transformator:	$S_n = 63 \text{ kVA}$, 15/04 kV/kV ($u_{z\%} = 4,5\%$; $\Delta P_{Cu} = 1200 \text{ W}$; $\Delta P_{Fe} = 150 \text{ W}$)
– rozdzielnia 0,4 kV:	—
– zabezpieczenie obwodu siłowego:	3 x WTN 80/gG
– obwód siłowy:	AsXSn 4x70 mm² ; l = 54 m AsXSn 4x25 mm² ; l = 40 m
– system sieciowy:	TN-C
– długość przyłącza:	AsXSn 4x25 mm² ; l = 21 m
– zabezpieczenie przedlicznikowe:	S303 C32
– układ pomiarowy:	wspólny dla pomiaru siły i oświetlenia, układ bezpo- średni, licznik kWh trójfazowy
– miejsce montażu układu pomiarowego:	na zewnątrz obiektu

3. Opis stanu projektowanego

PARAMETRY TECHNICZNE PRZEPOMPOWNI

Typ przepompowni:	PS – IC 2.SW.210D.437.80/80 PB.Z.120 (Instalcompact Sp. z o.o.)
Typ pomp:	—
Ilość pomp:	2
Moc mechaniczna pompy:	3,7 kW
Skrzynka sterownicza, typ:	(montaż na płycie pompowni)
Napięcie zasilania:	230V/400V AC
Prąd znamionowy pompy:	8,4 A
Prąd znamionowy wyłącznika silnikowego:	(10 A)
Prąd rozruchowy pompy:	(67,2 A)
Współczynnik rozruchu:	(8)
Sprawność silnika:	(0,775)
Współczynnik mocy:	(0,82)
Moc elektryczna pompy:	(4,77 kW)
Wartości ujęte w nawiasy przyjęto z ogólnie dostępnych źródeł – brak danych producenta.	
Silniki pomp należy stosować w wykonaniu do rozruchu gwiazda-trójkąt .	
(W dalszej części opisu technicznego podano wymagane wyposażenie dodatkowe szafki zasilająco-sterowniczej pompowni).	

OŚWIETLENIE TERENU

Słup oświetlenia parkowego:	S-40C (Elektromontaż Rzeszów S.A.)
Wysokość słupa:	4 m
Wysięgnik:	—
Fundament:	F100/200
Tabliczka słupowa:	LZG-25/10 odm. 11 (SI Pokój)
Oprawa oświetleniowa:	SGS101 (Philips)
Źródło światła:	SON-T 50W

Instalacja elektryczna przepompowni ścieków składać się będzie z:

- kabla zasilania szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni ze skrzynki złączowo-pomiarowej przedsiębiorstwa energetycznego
- szafki zasilająco sterowniczej umieszczonej na płycie komory przepompowni (komplet dostawy przepompowni)

- słupa oświetlenia terenu przepompowni
- kabla oświetleniowego zasilającego słup oświetleniowy z szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni
- uziemienia ochronnego

Lokalizacja komory przepompowni przewidywana jest bezpośrednio w drodze publicznej. Teren przepompowni nie będzie wyгородzony jakimkolwiek ogrodzeniem.

W pasie drogowym, bezpośrednio przy ogrodzeniu sąsiadującej działki od strony wschodniej, postawić betonowy słup elektroenergetyczny w postaci betonowej żerdzi wirowanej typu **E-9/6**. Ta żerdź betonowa będzie stanowiła element obiektu przepompowni ścieków, do którego zostanie doprowadzone napowietrzne przyłącze elektroenergetyczne przez Przedsiębiorstwo Energetyczne. Na żerdzi betonowej zostanie zamontowana przez inwestora przepompowni skrzynka złączowo-pomiarowa. Punktem rozdziału własności pomiędzy Przedsiębiorstwem Energetycznym, a Inwestorem przepompowni będą zaciski prądowe przewodów przyłącza, przy konstrukcji wsporczej mocowanej do szczytu żerdzi betonowej. Punkt rozdziału własności będzie równocześnie miejscem dostarczenia energii przez Przedsiębiorstwo Energetyczne.

W celu zamocowania kabla przyłącza elektroenergetycznego do żerdzi betonowej, przykręcić poprzez gotowe otwory przelotowe w szczycie żerdzi śrubę hakową (typ **SHPkm 20/250**, prod. Bezpól).

Od kabla przyłącza prowadzić kabel **YAKY 4x16 mm²** do skrzynki złączowo-pomiarowej mocowanej bezpośrednio do słupa. Kabel mocować do słupa taśmami **TKUV 16/5** za pośrednictwem uchwytów kablowych **UK-60** (Ergom) i taśm stalowych (**TSR 304/19 + zapinki C304/19 Ergom**). Uchwyty kablowe rozmieszczać co 0,5 metra wzdłuż kabla.

Skrzynkę złączowo-pomiarową (**ZP1a – P.01.05.ZPUE – zmodyfikowana**) mocować do słupa na wysokości takiej, aby punkt odczytu wskazania licznika energii elektrycznej znajdował się na wysokości ok. 1,5 m (punkt odczytu wskazań licznika nie może znajdować się niżej niż 1,2 m nad poziomem otaczającego terenu i powinien umożliwiać odczyt wskazań licznika stojąc bezpośrednio na otaczającym układ pomiarowy terenie). Skrzynkę mocować tak, aby płaszczyzna drzwiczek skrzynki była prostopadła do osi drogi. Skrzynkę złączowo-pomiarową wyposażać w zabezpieczenie przedlicznikowe wg schematu zasilania oraz listwę zaciskową 5x **ZG-G35/TS35 + zwieracz ZKU35** (Ergom) na wyjściu z układu pomiarowego w stronę odbiorcy. Na listwie zaciskowej dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N, przy czym punkt ten połączyć przewodem **LgYżo 25** z przewodem uziemiającym **FeZn 25x4** wprowadzonym z uziemienia na słup.

Ze skrzynki złączowo-pomiarowej wyprowadzić kabel (typ i przekrój wg schematu) zasilający szafkę zasilająco-sterowniczą przepompowni ścieków. Kabel pomiędzy skrzynką złączowo-pomiarową a ziemią chronić na całej długości nad ziemią, oraz 0,5 m pod powierzchnią ziemi, rurą ochronną typu **SV 75** (Arot). Rurę ochronną mocować do słupa taśmami stalowymi (**TSR 304/19 + zapinki C304/19 Ergom**) za pośrednictwem uchwytów typu **UMR(o)-75** (Bezpól). Kable (zasilający i oświetleniowy) pomiędzy słupem a szafką zasilająco-sterowniczą pomopwni prowadzić na głębokości 0,9 m, na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla, trasę przysypać warstwą piasku grubości 10 cm. W odległości 25 ÷ 35 cm nad kablem ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego, grubości min. 0,3 mm. Szerokość folii oznacznikowej nie powinna być mniejsza niż 20 cm.

Na dnie wykopu dla kabla elektrycznego, 10 cm poniżej głębokości umieszczenia kabla, ułożyć taśmę stalową ocynkowaną **FeZn 25x4**. Taśma ta stanowić będzie część uziemienia ochronnego dla instalacji elektrycznej obiektu.

Na słupie przyłączeniowym zamocować dodatkowo oprawę oświetlenia terenu za pośrednictwem wysięgnika rurowego typu **Wo-1 1000/500 + obejma OSO 220/4** (2 szt.) – Bezpól. Kabel zasilający oprawę oświetleniową (typ i przekrój żył kabla wg schematu zasilania) z szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni prowadzić w ziemi, po tej samej trasie, co kabel zasilający szafkę zasilająco sterowniczą z układu pomiarowego. Kabel oświetleniowy chronić na słupie rurą ochronną typu **SV 75** (Arot) od głębokości 0,5 m pod ziemią, do 2 m nad powierzchnią ziemi. Rurę ochronną mocować do słupa taśmami stalowymi (**TSR 304/19 + zapinki C304/19 Ergom**) za pośrednictwem uchwytów typu **UMR(o)-75** (Bezpól). Powyżej rury ochronnej kabel oświetleniowy mocować do słupa taśmami stalowymi (**TSR 304/19 + zapinki C304/19 Ergom**) za pośrednictwem uchwytów kablowych **UK-60** (Ergom) i taśm **TKUV 16/5**. Uchwyty kablowe rozmieszczać co 0,5 m wzdłuż kabla.

Sterowanie załączaniem oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie przekaźnikiem zmierzchowym umieszczonym w szafce zasilająco-sterowniczej przepompowni, na oddzielnym obwodzie odbiorczym.

Pomiędzy szafką zasilająco-sterowniczą, a komorą pompowni ułożyć przewody zasilające pompy, przewód sterowniczy oraz przewody ochronne w rurze typu **DVR 110** (Arot). Typ i długość przewodów dobrać w porozumieniu z dostawcą przepompowni ścieków wybranym w drodze przetargu publicznego przez Inwestora kanalizacji sanitarnej. Typ i długość przewodów uzależniona jest od rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych przepompowni ścieków. Podczas zamawiania przepompowni należy zwrócić uwagę na wskazanie miejsca wprowadzania przewodów elektrycznych do komory przepompowni.

Szafkę zasilająco-sterowniczą wyposażać w możliwość podłączenia przewoźnego zespołu spalinowo-elektrycznego (wtyk naścienny na wyposażeniu fabrycznym przepompowni). Szafka musi być wyposażona w przełącznik sieć-0-agregat uniemożliwiający w sposób elektryczny i mechaniczny podanie napięcia pochodzącego z agregatu prądotwórczego do sieci energetyki zawodowej. W miejscu dobrze widocznym dla użytkownika należy umieścić tabliczkę z napisem jednoznacznie i jasno informującym o sposobie zasilania, jaki może być użyty przy zasilaniu z agregatu (system sieciowy, zabezpieczenie przed dotykiem pośrednim).

Po zakupie przez inwestora zespołu spalinowo-elektrycznego, inwestor zobowiązany jest do opracowania instrukcji współpracy agregatu prądotwórczego z siecią energetyki zawodowej. Instrukcję tę należy uzgodnić z właściwym przedsiębiorstwem energetycznym.

BILANS MOCY OBIEKTU

Lp.	Grupa odbiorów	Moc pozorna zainstalowana	Wsp. szczytu	Moc pozorna szczytowa	Wsp. mocy	Moc czynna szczytowa
[-]	[-]	Si [VA]	ks	Ss [VA]	[-]	Ps [W]
1	Pompy 3-faz.	11 640	0,5	5 820	0,82	4 770
2	Odbiory 1-faz.	150	1	150	1,00	150
3						
		11 790	-	5 970	-	4 920
	Wsp. jednoczesności			1,00		1,00
				5 970	-	4 920
	Rezerwa			1,00		1,00
	Moc całkowita			5 970	-	4 920

Prąd szczytowy 1-faz.:

$$I_{s(1-faz)} = \frac{S_{1-faz}}{230} = \frac{150}{230} = 0,65 \text{ A}$$

Prąd znamionowy pompy:

$$I_n = 8,4 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy:

$$I_r = 8 \cdot I_n = 8 \cdot 8,4 = 67,2 \text{ A}$$

DOBÓR MOCY AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

Agregat powinien być wyposażony w elektroniczny regulator mocy silnika spalinowego, oraz prądnicę z układem forsowania prądu wzbudzenia.

Prąd znamionowy (minimalny) agregatu prądotwórczego

$$I_G = I_r = 67,2 \text{ A}$$

$$I_{nG} > I_G$$

Moc znamionowa (minimalna) agregatu prądotwórczego

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_G = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 67,2 = 46,6 \text{ kVA}$$

$$S_{nG} > S$$

I_r – prąd rozruchowy urządzeń zasilanych z agregatu prądotwórczego

I_G – prąd obliczeniowy agregatu prądotwórczego

I_{nG} – minimalna wartość prądu znamionowego podłączanego agregatu prądotwórczego

S_G – moc obliczeniowa agregatu prądotwórczego

S_{nG} – minimalna moc pozorna znamionowa agregatu prądotwórczego

CHARAKTERYSTYKA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Pompownia dostarczana jest w postaci kompletnego urządzenia wykonanego w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta. Na budowie dopuszcza się jedynie montaż szafy sterowniczej oraz systemu wentylacji.

Szafka zasilająco-sterownicza przystosowana jest do montażu poza płytą pompowni i wchodzi w skład kompletu dostawy przepompowni. Wszystkie połączenia zasilająco-sterownicze wychodzące z szafki należą do wyposażenia kompletu dostawy.

W skład wyposażenia standardowego przepompowni wchodzi między innymi:

- kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika,
- połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych wyposażenia pompowni,
- rozłącznik główny,
- zabezpieczenia zwarciovowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenia przeciążeniowe dla każdej pompy,
- przełącznik pracy pomp: tryb automatyczny – z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
- grzałka z termostatem dla szafki zasilająco-sterowniczej,
- sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
- modem GSM z obustronną transmisją danych (zdalna zmiana parametrów pracy urządzenia, kopiowanie danych archiwalnych, diagnostyka pracy),

Pompownia wyposażona jest w dwie pompy dobrane tak, aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganej wydajności, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę.

Układ automatyki załączania pomp umożliwia w sytuacjach zwiększonego dopływu ścieków przełączanie pomp do trybu pracy równoległej. Tryb pracy równoległej pomp należy programowo zablokować (na stałe) podczas pierwszego uruchamiania przepompowni.

SZAFKA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA PRZEPOMPOWNI — WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Szafkę zasilająco-sterowniczą przepompowni należy dodatkowo wyposażać w:

- wyłącznik różnicowoprądowy $I_{\Delta n}=30$ mA,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- sygnalizator optyczno-akustyczny,
- gniazdo serwisowe 230 VAC.
- układ rozruchu silników pomp „gwiazda-trójkąt”,
- układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym (wyłącznik zmierzchowy),
- złącze wtykowe zewnętrzne do podłączenia przewoźnego zespołu spalinowo-elektrycznego,
- przełącznik ręczny sieć-0-agregat,
- ochronnik przeciwprzepięciowy klasy „B+C” na zasilaniu (np. SPB-12/280/4 Moeller),

Wyposażenie dodatkowe należy specyfikować przy zamawianiu przepompowni — zakres prac ujęty będzie w cenie kompletu przepompowni ścieków.

W przypadkach, gdy szafka zasilająco-sterownicza znajduje się poza płytą pompowni, typ i długość przewodów zasilających pompy, oraz przewodów czujników poziomu cieczy dobrać i dostarczyć w porozumieniu z dostawcą przepompowni ścieków – wybranym w drodze przetargu publicznego przez Inwestora kanalizacji sanitarnej. Z dostawcą przepompowni należy również uzgadniać miejsce wprowadzenia kabli zasilająco-sterowniczych do komory przepompowni.

ZESPÓŁ SPALINOWO-ELEKTRYCZNY

Parametry techniczne:

- | | |
|---|----------------------------------|
| – napięcie znamionowe: | 230/400 VAC |
| – moc znamionowa (minimalna): | wg obliczeń |
| – przeciążalność agregatu: | $3 \cdot I_n$ w czasie 10 sekund |
| – klasa ochronności: | II (system sieciowy IT) |
| – urządzenie do monitorowania stanu izolacji. | |

OŚWIETLENIE TERENU

Założenia do obliczeń

Wg normy PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego; Podrozdział 2.3.2. Tereny przemysłowe; Punkt 14. Wjazdy na teren, bramy

- | | |
|--|--------------------------|
| – najmniejsze wymagane średnie natężenia oświetlenia na powierzchni ziemi: | $E_{sr} = 10 \text{ lx}$ |
| – najmniejsza wymagana równomierność oświetlenia na powierzchni ziemi: | $\delta_{min} = 0,3$ |
| – wysokość zawieszenia oprawy: | $h = 7 \text{ m}$ |
| – wysięgnik słupowy | $l = 1 \text{ m}$ |
| – kąt nachylenia oprawy: | $\alpha = 5^\circ$ |

Dobrana oprawa oświetlenia ulicznego:

SGS101 1xSON-T 50W SN II kombi

Źródło światła:

SON-T 50W

Wyniki obliczeń

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| – średnie natężenie oświetlenia: | $E_{sr} = 13,5 \text{ lx}$ |
| – równomierność oświetlenia: | $\delta = 0,54$ |

UZIEMIENIE

Uziemienie ochronne

W celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej wykonać uziemienie punktu rozdziału przewodu PEN na PE i N w szafce złączowo-pomiarowej. Do tego uziemienia podłączyć również urządzenia wewnątrz komory pompowni.

Uziemienie wykonać w postaci taśmy stalowej ocynkowanej **FeZn 25x4 mm** prowadzonej we wspólnych wykopach wzdłuż kabli elektrycznych — kabla zasilania szafki zasilająco-sterowniczej (od szafki złączowo-pomiarowej) i kabla zasilania oświetlenia zewnętrznego. Taśmę stalową układać 10 cm poniżej głębokości ułożenia kabli elektrycznych. Dodatkowo należy wykonać uziom poziomy wychodzący poza teren pompowni. Uziom wykonać z taśmy stalowej **FeZn 25x4**, układanej na głębokości 1 m. Uziom poziomy zakończyć dwoma uziomami pionowymi długości 9 m. Górne części uziomów pionowych nie mogą być pograżone głębiej niż 1 m.

Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić $R_u \leq 30 \Omega$.

POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W zakresie projektowanych prac nie występują połączenia wyrównawcze.

Przepompownia ścieków wyposażona jest fabrycznie w komplet połączeń wyrównawczych.

Zamawiający, w przypadku usytuowania szafki SZS poza komorą pompowni dostarcza jedynie przewód wyrównawczy LgYżo 6 układany pomiędzy szafką SZS a komorą pompowni (we wspólnej rurze ochronnej z przewodami zasilająco-sterowniczymi silników pomp).

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W przypadku zasilania przepompowni ścieków z przewoźnego zespołu spalinowo-elektrycznego, agregat prądowłoczy powinien być skonfigurowany do pracy w systemie sieciowym IT oraz wyposażony w układ do pomiaru stanu izolacji. Przepompownia ścieków wyposażona będzie w wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie działania $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja części czynnych oraz obudowy o stopniu ochrony nie mniejszym niż:

- IP2X w przypadku aparatów elektrycznych zabudowanych w urządzeniach rozdzielczych,
- IP44 w przypadku urządzeń rozdzielczych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni

- | | |
|---|-------|
| – system sieciowy: | TN-S |
| – klasa ochronności: | II |
| – maks. czas wyłączania zwarcia 1-faz.: | 0,2 s |
| – napięcie dotykowe bezpieczne: | 25 V |

Odbiory zasilane z szafki zasilająco-sterowniczej

- system sieciowy: TN-S
- klasa ochronności: I
- maks. czas wyłączenia zwarcia 1-faz.: 0,2 s
- napięcie dotykowe bezpieczne: 25 V

Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie działania $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$.

OCHRONA PRZED SKUTKAMI ZWARĆ I PRZECIĄŻEŃ

Ochronę przed skutkami zwarć i przeciążeń stanowią wyłączniki samoczynne.

OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej dla urządzeń przepompowni ścieków, przed przepięciami pochodzącymi od bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w linię sieci elektrycznej, bądź przed przepięciami indukowanymi, w szafce zasilająco-sterowniczej pompowni należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy kategorii I+II („B+C”) – np. SPB-12/280/4 (Moeller).

Parametry techniczne:

- kategoria wytrzymałości udarowej: I+II („B+C”)
- rodzaj wykonania: zamknięte (brak wydmuchu gazów przy zadziałaniu)
- napięcie znamionowe obwodu chronionego: $U_n = 230/400 \text{ V/V}$
- napięciowy poziom ochrony: $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- wytrzymałość zwarcia: $I_k \geq 6 \text{ kA}$
- wytrzymałość udarowa (1 biegun): $I_n (8/20\mu\text{s}) \geq 10 \text{ kA}$
- wytrzymałość udarowa (1 biegun): $I_n (10/350\mu\text{s}) \geq 12 \text{ kA}$
- zakres temperatury pracy (temp. powietrza): $-25^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$

OCHRONA ODGROMOWA

Obiekt nie wymaga ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym.

OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA

Wszystkie kable i przewody zastosowane w projekcie są chronione przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz przepięć.

Na terenie obiektu, oraz w jego pobliżu nie występują materiały niebezpieczne pożarowo.

Na terenie obiektu, oraz w jego pobliżu nie występuje zagrożenie wybuchem.

4. Przepisy i normy

PRZEPISY:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2006.156.1118)
- Ustawa z dnia 17 maja 1898 r. Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz.U. 2000.100.1086)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz.U. 2006.89.625)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2004.204.2086)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003.80.717)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. 2004.261.2603)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 2004.121.1266)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2002.75.690)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007.93.623)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2003.120.1133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003.120.1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004.202.2072)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysów inwestorskich (Dz.U. 2004.130.1389)
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym (Dziennik Budownictwa z 1974 r. nr 7, poz. 22)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia (MP 1997.59.567)

NORMY:

Lp.	Nr normy	Tytuł normy
1.	PN-EN 61140	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
2.	PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
3.	PN-EN 60269-1	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Wymagania ogólne
4.	PN-IEC 60898	Sprzęt elektroinstalacyjny – Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych
5.	PN-IEC 439-1+AC	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Arkusz 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu)
6.	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
7.	N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – Ochrona przeciwporażeniowa
8.	N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi
9.	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
10.	TP SA-004	Telekomunikacyjne linie kablowe – Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego – Wymagania i badania
11.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze – Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi – Wymagania
12.	PN-B-10736	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
13.	PN-EN 50160:2002	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
14.	PN-EN 60865-1:2002	Obliczanie skutków prądów zwarciovych – Część 1. Definicje, metody obliczania
15.	PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne

5. Zalecenia i uwagi

- Wszystkie prace należy przed rozpoczęciem robót i w trakcie ich trwania koordynować z pozostałymi branżami biorącymi udział w wykonaniu przedsięwzięcia budowlanego
- Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać wszystkie niezbędne prace kontrolno-pomiarowe takie jak: pomiar izolacji przewodów, tablic odbiorczych i rozdzielnic, sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych, sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania, pomiar rezystancji uziemienia
- Zamontowane w instalacji wyłączniki różnicowoprądowe należy kontrolować w odstępach czasowych podanych przez producenta aparatu, lecz nie rzadziej niż raz w miesiącu. Z uwagi na dorywczość obsługi przepompowni ścieków, każdorazowo przed przystąpieniem do wykonywania czynności obsługowo-konserwacyjnych przepompowni, należy kontrolować wyłączniki różnicowoprądowe
- W przypadku zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych o regulowanych charakterystykach, po wykonaniu instalacji należy sprawdzić prawidłowość nastaw elementów regulacyjnych porównując kształt dostosowanej charakterystyki z wynikami pomiarów przewidywanych prądów zwarciovych i obciążeń instalacji oraz z charakterystyką czasowo-prądową urządzeń zasilanych tymi obwodami
- W czasie eksploatacji obiektu, po każdym sezonie burzowym należy sprawdzać stan zamontowanych w instalacji elektrycznej ochronników przeciwprzepięciowych
- Wszystkie zastosowanie w projekcie urządzenia i materiały można wymienić na inne o nie gorszych parametrach technicznych, spełniające obowiązujące przepisy i normy odpowiednio do ich przeznaczenia i funkcji w obiekcie

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót

Zakres robót jak w „Przedmiocie i zakresie opracowania”.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie inwestycji znajdują się obiekty budowlane:

- droga publiczna
- istniejący wodociąg w110
- projektowana kanalizacja sanitarna
- istniejące ogrodzenie działki od strony południowo-wschodniej

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych prac nie występują elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W pobliżu budowanej przepompowni ścieków, przebiega istniejąca sieć wodociągowa.

4. Zagrożenia wynikające z wykonywania prac

W trakcie wykonywania prac, związanych z przyłączami i instalacjami elektrycznymi należy zwrócić szczególną uwagę na zagrożenia wynikające z:

- wykonywania prac przy wykopach ziemnych
- transportu ręcznego i mechanicznego ciężkich elementów
- wykonywania prac w obiekcie lub w jego otoczeniu w trakcie funkcjonowania instalacji i urządzeń nie objętych zakresem prac projektowanych
- wykonywania prac ziemnych w pobliżu sieci wodociągowej
- wykonywania prac w pasie drogowym.

Skala zagrożenia: lokalnie w miejscu wykonywania prac.

Rodzaj zagrożenia: porażenia prądem elektrycznym o napięciu przemianym 230/400 V/V, zdarzenia wynikające z ruchu drogowego, zagrożenia wynikające z prac w wykopach ziemnych, zagrożenia wynikające z wykonywania prac w pasie drogowym.

Miejsce wystąpienia: obszar terenu w zakresie projektowanych prac.

Czas wystąpienia: okres wykonywania robót związanych z montażem przyłącza i urządzeń elektrycznych.

5. Sposób prowadzenia instruktażu

Każdorazowo przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z rodzajem i charakterem wykonywanych robót oraz przedstawić możliwe do wystąpienia zagrożenia i niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia ludzi.

Należy zapoznać pracowników ze środkami ochrony BHP i metodami bezpiecznego wykonywania pracy. Oprócz tego bezpośrednio przed przystąpieniem do pracy, na miejscu pracy należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy bezpiecznego wykonywania pracy z wykorzystaniem dostępnych środków ochrony zdrowia i zabezpieczenia stanowiska pracy. Pracownicy muszą być poinstruowani o możliwościach, metodach i drogach ewakuacji z terenu budowy podczas wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia. Każdy instruowany pracownik musi potwierdzić odbycie przeszkolenia stanowiskowego w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie należy przeprowadzać zgodnie z wymogami rozporządzenia: Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004.180.1860 – obowiązujący, Dz.U. 2005.116.972)

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

W przypadku, gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców, kierownik budowy zobowiązany jest zapewnić nadzór zgodnie z warunkami Art. 208 i 212 Kodeksu pracy.

Kierownik budowy zobowiązany jest ustalić z Zarządcą terenu i obiektów zasady wykonywania robót pod względem czasowym i ewentualnego wyłączenia prądu oraz zabezpieczenia miejsc wykonywania prac dla osób trzecich.

Prace przy wykonywaniu instalacji elektrycznych należy wykonywać w stanie beznapięciowym przy odpowiednim zabezpieczeniu przed załączeniem napięcia (otwarcie i zabezpieczenie odpowiedniego wyłącznika oraz zawieszenie tablicy informacyjnej „Nie załączać – prace remontowe”).

Przed przystąpieniem do prac elektroinstalacyjnych należy powiadomić o zamiarze wykonywania prac Podmiot, w którego zakresie obsługi znajdują się instalacje elektryczne obiektu, i uzyskać warunki wykonywania prac. Prace elektroinstalacyjne należy wykonywać z zasadami określonymi w rozporządzeniach:

- a) Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 1999.80.912),
- b) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003.169.1650)
- c) Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401).

Przy wykonywaniu prac na wysokości należy wygrodzić obszar pracy a czynności wykonywać z zastosowaniem odpowiednich środków ochrony osobistej.

Wszyscy pracownicy wykonujący czynności przy montażu lub obsłudze instalacji i urządzeń elektrycznych muszą posiadać ważne zaświadczenia kwalifikacji zawodowych „E” lub „D” upoważniające do wykonywania pracy przy eksploatacji lub dozorze instalacji i urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV (Dz.U. 2003.89.828).

W przypadku wykorzystywania do pracy maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych lub drogowych, pracę należy wykonywać zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych przeznaczonych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001.118.1263).

Obszar pracy z użyciem dźwigów należy wygrodzić, odpowiednio oznakować a prace wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy z użyciem dźwigów.

Zatrudniając pracowników do prac na budowie należy przestrzegać zasad określonych ustawą z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. 1998.21.94) oraz rozporządzeniami:

- a) Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (Dz.U. 1996.114.545; 2002.127.1092)
- b) Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac (Dz.U. 2004.200.2047; 2005.1145; 2006.107.724)
- c) Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. 1996.62.287)
- d) Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. 1996.62.288)
- e) Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000.26.313), ze zmianą (Dz.U. 2000.82.930)
- f) Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. 2000.40.470)
- g) Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002.191.1596; 2003.178.1745)
- h) Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. 2005.157.1318)

- i) Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi (Dz.U. 1954.15.58)

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dane wyjściowe

SYSTEM ENERGETYCZNY

Napięcie znamionowe sieci: $U_{rQ} = 15 \text{ kV}$
 Moc zwarciova początkowa: $S''_{kQ} = 250 \text{ MVA}$

TRANSFORMATOR

Moc znamionowa: $S_n = 63 \text{ kVA}$
 Napięcie znamionowe górne: $U_{n1} = 15,75 \text{ kV}$
 Napięcie znamionowe dolne: $U_{n2} = 0,42 \text{ kV}$
 Procentowe napięcie zwarcia: $u_{z\%} = 4,5 \%$
 Straty mocy obciążeniowe: $\Delta P_{Cu} = 1200 \text{ W}$
 Straty mocy stanu jałowego: $\Delta P_{Fe} = 150 \text{ W}$

LINIE ENERGETYCZNE

		Linia L1	Linia L2	Linia L3	Linia L4	Linia L5	Linia L6
		sieć energetyczna	sieć energetyczna	przyłącze	WLZ1	WLZ2	Pompa
Typ	[–]	AsXSn 4x70	AsXSn 4x25	AsXSn 4x25	YAKY 4x16	YKYzo 5x16	Cu 7x2,5
Długość	[km]	0,054 km	0,040 km	0,021 km	0,009 km	0,012 km	0,015 km
Najdłuższy przepust	[m]	—	—	—	—	1,5	—
R'_L	[Ω/km]	0,443	1,200	1,200	1,910	1,15	7,41
X'_L	[Ω/km]	0,2	0,2	0,2	0,08	0,08	0,07

2. Wzory obliczeń

Lp.	Przedmiot obliczeń	Wzór	Uwagi
1.	Przekładnia transformatora	$K = \frac{U_{n1}}{U_{n2}}$	
2.	Zastępcza impedancja zgodna sieci (odniesiona do strony nn)	$Z_{Qt} = \frac{c \cdot U_{rQ}^2}{S_{kQ}''} \cdot \frac{1}{K^2} [\Omega]$	Współczynnik napięciowy $c = 1,1$
3.	Zastępcza reaktancja indukcyjna sieci	$X_{Qt} = 0,995 \cdot Z_{Qt} [\Omega]$	
4.	Zastępcza rezystancja sieci	$R_{Qt} = 0,1 \cdot X_{Qt} [\Omega]$	
5.	Procentowe straty mocy w uzwojeniach transformatora	$\Delta p_{Cu\%} = \frac{\Delta P_{Cu}}{S_n} \cdot 100 [\%]$	
6.	Strata napięcia na reaktancji	$u_{x\%} = \sqrt{u_{z\%}^2 + \Delta p_{Cu\%}^2} [\%]$	
7.	Rezystancja transformatora	$R_T = \Delta P_{Cu} \cdot \left(\frac{U_{n2}}{S_n} \right)^2 [\Omega]$	

Lp.	Przedmiot obliczeń	Wzór	Uwagi
8.	Reaktancja transformatora	$X_T = \frac{u_{x\%}}{100} \cdot \frac{U_{n2}^2}{S_n} [\Omega]$	
9.	Rezystancja linii	$R'_L \left[\frac{\Omega}{km} \right]; l [km]$ $R_L = R'_L \cdot l [\Omega]$	Rezystancja jednostkowa odczytana z katalogu kabli
10.	Reaktancja indukcyjna linii	$X'_L \left[\frac{\Omega}{km} \right]; l [km]$ $X_L = X'_L \cdot l [\Omega]$	Reaktancja jednostkowa: 0,07÷0,08 [Ω/km] dla kabli 0,10 [Ω/km] dla instalacji 0,25÷0,30 [Ω/km] dla linii napowietrznych nn
11.	Rezyst. zast. zwarcia 3-faz.	$R_k = R_{Qt} + R_T + R_L [\Omega]$	
12.	Reaktancja zast. zwarcia 3-faz.	$X_k = X_{Qt} + X_T + X_L [\Omega]$	
17.	Rezyst. zast. zwarcia 1-faz.	$R_S = R_{Qt} + R_T + R_L + R_{PEN/PE} [\Omega]$	
18.	Reaktancja zast. zwarcia 1-faz.	$X_S = X_{Qt} + X_T + X_L + X_{PEN/PE} [\Omega]$	

3. Podstawowe wyniki obliczeń

SZAFKA ZŁĄCZOWO-POMIAROWA

OBLICZENIA ZWARCIOWE 3-FAZ.

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Impedancja zwarcia 3-fazowego	$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 0,2070 \Omega$
2.	Początkowy prąd zwarcia	$I''_k = \frac{c_{\max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,0 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,2070} = 1115 A$
3.	Współczynnik udaru	$k = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_k}{X_k}} = 1,04$ W przypadku braku danych, w instalacji nn można przyjmować wartość 1,4
4.	Prąd udarowy	$i''_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I''_k = 1643 A$
5.	Współczynnik	$m = 1$
6.	Prąd wyłączeniowy	$I_b = m \cdot I''_k$

SZAFKA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA

OBLICZENIA ZWARCIOWE 1-FAZ.

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Impedancja zwarcia 1-fazowego	$Z_S = 1,25 \cdot (Z_{s1} + Z_{s2} + Z_{s3} + Z_{s4} + Z_{s5}) =$ $= \sqrt{R_S^2 + X_S^2} = 1,426 \Omega$
2.	Prąd zwarcia 1-fazowego	$I_S = \frac{U_f}{Z_S} = \frac{230}{1,426} = 539 A$
3.	Obciążalność zwarcia 1-sekundowa przewodów roboczych ($t \leq 5 s$)	$k = 115 A/mm^2$ (temp _p = +70°C; temp _k = +160°C)

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
5.	Czas nagrzewania kabla	$t = \left(\frac{k \cdot S}{I_s} \right)^2 = \left(\frac{115 \cdot 16}{539} \right)^2 = 11 \text{ s}$
4.	Iloczyn $k^2 S^2$ dla kabla	$k^2 S^2 = 115^2 \cdot 16^2 = 3\,385\,600$
6.	Wartość energii przenoszona przez urządzenie zabezpieczające	$I^2 t = 2\,400$ (dla $U = 400 \text{ V}$) gdy energia nie jest ograniczana $\rightarrow I^2 t = I_k^2 t$
7.	Warunek ochrony kabla przed skutkami zwarcia (dla $t < 0,1 \text{ s}$)	$I^2 t < k^2 S^2$ Warunek spełniony
8.	Dobre zabezpieczenie	S303 C32
9.	Maksymalny czas wyłączenia	0,2 s
10.	Warunek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim	$Z_s \cdot I_a \leq U_0$ $1,426 \cdot (32 \cdot 10) \leq 230$ Warunek spełniony $136 \leq 230$

OBLICZENIA OCHRONY LINII PRZED PRZECIĄŻENIEM

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Obciążalność długotrwała	$I_{ddp} = 67 \text{ A}$
2.	Współczynniki poprawkowe	$k_{t2} = 1$ $k_{g5} = 1$ $k_{g6} = 1$ $k_{g7} = 1$ $k_{obc} = 1$
3.	Obciążalność długotrwała skorygowana	$I_z = I_{ddp} \cdot k_{t2} \cdot k_{g5} \cdot k_{g6} \cdot k_{g7} \cdot k_{obc} = 67 \text{ A}$
4.	Prąd obliczeniowy	$I_B = 8,4 \text{ A}$
5.	Warunek I ochrony przed przeciążeniem	$I_B \leq I_n \leq I_z$ $8,4 \leq 32 \leq 67$
6.	Warunek II ochrony przed przeciążeniem	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ $32 \cdot 1,45 \leq 1,45 \cdot 67$ $32 \leq 67$ Warunek spełniony

OBLICZENIA SPADKU NAPIĘCIA NA LINII L5

$$\Delta U_{L5\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 4770 \cdot 12}{55 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,041 \%$$

POMPA

OBLICZENIA ZWARCIOWE 1-FAZ.

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Impedancja zwarcia 1-fazowego	$Z_s = 1,25 \cdot (Z_{s1} + Z_{s2} + Z_{s3} + Z_{s4} + Z_{s5}) + 1,5 \cdot Z_{s6} =$ $= \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,7406 \Omega$
2.	Prąd zwarcia 1-fazowego	$I_s = \frac{U_f}{Z_s} = \frac{230}{0,7406} = 311 A$
3.	Obciążalność zwarciorowa 1-sekundowa przewodów roboczych ($t \leq 5 s$)	$k = 115 A/mm^2$ ($temp_p = +70^\circ C$; $temp_k = +160^\circ C$)
5.	Czas nagrzewania kabla	$t = \left(\frac{k \cdot S}{I_s} \right)^2 = \left(\frac{115 \cdot 2,5}{311} \right)^2 = 0,86 s$
4.	Iloczyn $k^2 S^2$ dla kabla	$k^2 S^2 = 115^2 \cdot 1,5^2 = 29\,756$
6.	Wartość energii przenoszona przez urządzenie zabezpieczające	$I^2 t = 2\,400$ (dla $U = 400 V$) gdy energia nie jest ograniczana $\rightarrow I^2 t = I''^2 t$
7.	Warunek ochrony kabla przed skutkami zwarcia (dla $t < 0,1 s$)	$I^2 t < k^2 S^2$ Warunek spełniony
8.	Dobrane zabezpieczenie	Wył. silnikowy $I_n = 10 A$, wyzw. zwarc. $I_n \times 14+20\%$
9.	Maksymalny czas wyłączania	0,2 s
10.	Warunek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim	$Z_s \cdot I_a \leq U_0$ $0,7406 \cdot (10 \cdot 16,8) \leq 230$ Warunek spełniony $124 \leq 230$

OBLICZENIA OCHRONY LINII PRZED PRZECIĄŻENIEM

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Obciążalność długotrwała	$I_{ddp} = 24 A$
2.	Współczynniki poprawkowe	$k_{t2} = 1$ $k_{g5} = 1$ $k_{g6} = 1$ $k_{g7} = 1$ $k_{obc} = 1$
3.	Obciążalność długotrwała skorygowana	$I_z = I_{ddp} \cdot k_{t2} \cdot k_{g5} \cdot k_{g6} \cdot k_{g7} \cdot k_{obc} = 24 A$
4.	Prąd obliczeniowy	$I_B = 8,4 A$
5.	Warunek I ochrony przed przeciążeniem	$I_B \leq I_n \leq I_z$ $8,4 \leq 10 \leq 24$
6.	Warunek II ochrony przed przeciążeniem	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ $10 \cdot 1,45 \leq 1,45 \cdot 24$ $10 \leq 24$ Warunek spełniony

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Materiał	Producent	Jm.	Ilość
	Zasilanie szafki SZS			
1.	Słup betonowy wirowany E-9/6	Strunobbet	szt.	1
2.	Śruba hakowa typ SHPkm 20/250	Bezpol	szt.	1
3.	Kabel YAKY 4x16 (między przyłączem a licznikiem)	—	mb	9
4.	Taśmy do mocowania kabli – TKUV 16/5	Ergom	szt.	9
5.	Uchwyty kablowe UK-60	Ergom	szt.	9
6.	Taśma stalowa TSR 304/19	Ergom	mb	11
7.	Zapinki do taśmy stalowej – C304/19	Ergom	szt.	9
8.	Skrzynka łączowo-pomiarowa słupowa – ZP1a nr kat. P.01.05.ZPUE – zmodyfikowane wyposażenie skrzynki	ZPUE Włoszczowa	kpl.	1
9.	Przewód uziemiający LgYżo 25	—	mb	2
10.	Kabel YKYżo 5x16	—	mb	12
11.	Rura ochronna typu SV 75 (dł. 2,5 m)	Arot	szt.	1
12.	Uchwyty do rur ochronnych – UMR(o)-75	Bezpol	szt.	2
13.	Taśma stalowa TSR 304/19	Ergom	mb	2,5
14.	Zapinki do taśmy stalowej – C304/19	Ergom	szt.	2
15.	Taśma oznaczeniowa niebieska, szer. 200 mm, gr. 0,4mm	Arot	mb	3
	Oświetlenie terenu			
16.	Oprawa oświetl. SGS101 1xSON-T 50W SN II kombi	Philips	szt.	1
17.	Źródło światła SON-T 50W (w komplecie oprawy)	Philips	szt.	—
18.	Wysięgnik rurowy mocowany do słupa – Wo-1 1000/500	Bezpol	szt.	1
19.	Obejma do mocowania wysięgnika rurowego – OSO 220/4	Bezpol	szt.	2
20.	Kabel YKYżo 3x1,5	—	mb	12
21.	Taśmy do mocowania kabli – TKUV 16/5	Ergom	szt.	9
22.	Uchwyty kablowe UK-60	Ergom	szt.	9
23.	Taśma stalowa TSR 304/19	Ergom	mb	11
24.	Zapinki do taśmy stalowej – C304/19	Ergom	szt.	9
25.	Rura ochronna typu SV 75 (dł. 2,5 m)	Arot	szt.	1
26.	Uchwyty do rur ochronnych – UMR(o)-75	Bezpol	szt.	4
27.	Taśma stalowa TSR 304/19	Ergom	mb	5
28.	Zapinki do taśmy stalowej – C304/19	Ergom	szt.	4
	Zasilanie urządzeń wewnątrz komory przepompowni			
29.	Przewody zasilająco-sterownicze pomp - przewody pomp 2 szt. - przewody czujników poziomu 2 szt. (typ i długość przewodów dobrać w porozumieniu z dostawcą przepompowni – wybieranym w drodze przetargu publicznego)	—	m	15
30.	Przewód połączeń wyrównawczych głównych (pomiędzy szafką SZS a komorą pompowni) — LgYżo 6	—	mb	15
31.	Rura ochronna przewodów pomp i przewodów sterowniczych – DVR 110	Arot	mb	9
32.	Taśma oznaczeniowa niebieska, szer. 200 mm, gr. 0,4mm	Arot	mb	7
	Uziemienie ochronne			
33.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4	—	mb	20+8

Lp.	Material	Producent	Jm.	Ilość
34.	Uziom z gwintem „Galmar” $\phi 17,2$ mm; 3 m (nr 100 25)	Galmar	szt.	6
35.	Złączka do uziomu „Galmar” (nr 104 03)	Galmar	szt.	4
36.	Głowica do uziomu „Galmar” (nr 108 03)	Galmar	szt.	2
37.	Grot do uziomu „Galmar” (nr 106 03)	Galmar	szt.	2
38.	Uchwyt krzyżowe $\frac{3}{4}$ ” (nr 103 96) (łączenie uziomu z bednarką)	Galmar	szt.	2
39.				
40.				
41.				
42.				
43.				
44.				
45.				
46.				
47.				
48.				
49.				

RYSUNKI