

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

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

Obiekt **Przepompownia ścieków sanitarnych P15**

Numer
evidencyjne
działek

Jednostka ewidencyjna: 181802_2
Obręb: 0006
Miejscowość: Bojanów
Działka nr: 1223

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, sierpień 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	13
Dobór mocy agregatu prądotwórczego.....	14
Charakterystyka przepompowni ścieków.....	14
Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni — wyposażenie dodatkowe	15
Zespół spalinowo-elektryczny	15
Oświetlenie terenu – obliczenia	15
Uziemienie.....	15
Połączenia wyrównawcze	16
Ochrona przeciwporażeniowa.....	16
Ochrona przed skutkami zwarć i przeciążeń	16
Ochrona przeciwprzepięciowa	16
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
6. Zakres robót.....	20
7. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	20
8. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	20
9. Zagrożenia wynikające z wykonywania prac.....	20
10. Sposób prowadzenia instruktażu.....	20
11. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom	20
 OBLICZENIA TECHNICZNE	 22
1. Dane wyjściowe	22
System energetyczny	22
Transformator	22
Linie energetyczne	22
2. Wzory obliczeń	22
3. Podstawowe wyniki obliczeń	23
Szafka złączowo-pomiarowa.....	23
Obliczenia zwarciov 3-faz.....	23
Szafka zasilająco-sterownicza	23
Obliczenia zwarciov 1-faz.....	23
Obliczenia ochrony linii przed przeciążeniem	24
Obliczenia spadku napięcia na linii L3	24
Pompa	25
Obliczenia zwarciov 1-faz.....	25
Obliczenia ochrony linii przed przeciążeniem	25
 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	 26
 RYSUNKI.....	 27

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. nr 139K/K/P15-E-01 Pompownia P15 – Schemat zasilania
Rys. nr 139K/K/P15-E-02 Pompownia P15 – 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 P15

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

PDK/IE/0046/04

Budownictwa o numerze ewidencyjnym

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

[Signature]
dr inż. Jerzy Kerste

Podkarpacka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
35-060 Rzeszów, ul. Słowackiego 20; pok. 608, tel.: +48 17 850-77-95, +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.



Orzekając:

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

mgr 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 Ślomki 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
URZĄDNIKA**

Grzegorz Szustakowski - Wilanowska

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	Spółka zarejestrowana przez Sąd Rejonowy w Rzeszowie XII Wydział Gospodarczy KRS 0000279207 NIP 78110407847 Kapitał zakładowy 1 865 962 800 zł	Stalowa Wola, dnia 2008-07-14 Wnioskodawca: GMINA BOJANÓW BOJANÓW, PARKOWA 5 37-433 BOJANÓW
---	--	--

Znak: RDE5/ZP/595/3317/X/2/m8

**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), w odpowiedzi na wniosek z dnia 2008-07-03 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 3800 kWh) przez obiekt: przepompownia ścieków sanitarnych P-15; lokalizacja - BOJANÓW, TARNOURZEKA nr dz. 1223 w pobliżu budynku nr 19.

1. TECHNICZNE WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

- 1.1. Zasilanie podstawowe będzie możliwe po zrealizowaniu:
 - budowy przyłącza*, w zakres którego wchodzi:
 - odcinek przyłącza kablowego niskiego napięcia YAKY 4x o przekroju wg obliczeń (min. 35 mm²), o długości 116 m. Miejsce przyłączenia: słup 10 sieci nN zasilanej ze stacji transf. BOJANÓW 3 (1282). Na terenie obiektu Przepompowni Ścieków Sanitarnych P-15, na działce nr 1223, zainstalować skrzynkę złączowo-pomiarową do której wprowadzić i wpiąć projektowany kabel przyłącza.
- 1.2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski na listwie zaciskowej w części złączowej, w kierunku instalacji odbiorczej.
- 1.3. Układ pomiarowy: wspólny dla pomiaru siły i oświetlenia, układ bezpośredni, licznik kWh trójfazowy, pomiar energii biernej w kierunku poboru. 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 dobrane 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 $\lg \alpha \leq 0,4$.
- 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 zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej.
- 1.8. Wymagania w zakresie współpracy urządzeń, instalacji i sieci wnioskodawcy współpracujących z siecią do której są przyłączone oraz zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez instalacje lub sieci wnioskodawcy:
 - Kabel wraz z rurą ochronną prowadzić na słupie na uchwytych, w odległości ok. 6 cm od płaszczyzny słupa oraz podpiąć poprzez szafkę słupowo-przyłączeniową typu SSP-1 wyposażoną w rozłącznik bezpiecznikowy, zawieszoną na słupie na wysokości 2,5m.
- 1.9. 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: A1 4x450m 430m; moc znamionowa transformatora w stacji zasilającej 15/11,4 kV – 100 kVA.
- 2.2. Wartość prądu zabezpieczenia obwodowego w stacji BOJANÓW 3 wynosi 80 A, typ zabezpieczenia WTN .../gG

3. INFORMACJE FORMALNO-PRAWNE

- 3.1. Podmiot przyłączony 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 przyłączony tytułu prawnego do korzystania z obiektu przyłączonego.
- 3.3. Ponieważ podmiot przyłączony nie dołączył 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 budowy obiektu przyłączonego (do którego w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ architektoniczno-budowlany nie wniósł sprzeciwu), PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o. zawiera umowę o przyłączenie

Oświadczenie/Warunki przyłączenia Znak: RDE5/ZP/595/3317/X/2/2008, strona 1/2

oraz przysłać 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).

(UWAGA: 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 obciążać 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 wymaganiami 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 odbiorny przeciwprzebiegowy 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 przeciwprzebiegowych, które instaluje się bezpośrednio przy urządzeniach chronionych.
 - Przyłączyć projektować po możliwie najkrótszej trasie, którą wytyczyć poza pasem dróg publicznych,
 - Zastosować skrzynkę złączowo-pomiarową odpowiedniego typu, tj. jako złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym w II klasie ochronności. Koszty zakupu i montażu złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym, wraz z wyposażeniem ponosi PGE DYSTRYBUCJA Sp. z o.o.
 - Punkt rozdzielnia przewodu ochronno-neutralnego na przewód ochronny PE i neutralny N powinien być uziemiony i wykonuje go (wraz z uzziemieniem) podmiot przyłączający. Wyboru miejsca rozdzielnia 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. **ZALĄCZNIKI** - projekt umowy przyłączeniowej 1.-1.

Otrzymują:

1 x Adresat

1 x ZP

Z-PA BYDOSTOKA
REDAKCYJA PRAC PROJEKTOWYCH
Województwo Świętokrzyskie
Roman Marjka

Uswiadczanie: Warunki przyłączenia Znak: RDE.57P.395/3317/X/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: 6
Miejscowość: Bojanów,
Działka nr: 1223

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 **P15** w Bojanowie.

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/08/01640 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 **P14** jest obiektem projektowanym – nieistniejącym obecnie.

TECHNICZNE WARUNKI ZASILANIA

– zasilanie:	Stacja transformatorowa BOJANÓW III (1282)
– transformator:	$S_n = 100 \text{ kVA}$, 15/04 kV/kV ($u_{z\%} = 4,5\%$; $\Delta P_{Cu} = 1750 \text{ W}$; $\Delta P_{Fe} = 210 \text{ W}$)
– rozdzielnia 0,4 kV:	—
– zabezpieczenie obwodu siłowego:	3 x WTN 80/gG
– obwód siłowy:	4x AL 50 mm ² ; l = 430 m
– system sieciowy:	TN-C
– długość przyłącza:	116 m
– zabezpieczenie przedlicznikowe:	S303 B25
– 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.158B.242.65/65 PB.P.120 (Instalcompact Sp. z o.o.)
Typ pomp:	—
Ilość pomp:	2
Moc mechaniczna pompy:	4,2 kW
Skrzynka sterownicza, typ:	—
Napięcie zasilania:	230V/400V AC
Prąd znamionowy pompy:	8,8 A
Prąd znamionowy wyłącznika silnikowego:	(16 A)
Prąd rozruchowy pompy:	(61,6 A)
Współczynnik rozruchu:	(7)
Sprawność silnika:	(0,82)
Współczynnik mocy:	(0,84)
Moc elektryczna pompy:	(5,12 kW)
Wartości ujęte w nawiasy przyjęto z ogólnie dostępnych źródeł – brak danych producenta.	
Silniki pomp należy stosować w wykonaniu do rozruchu <u>gwiazda-trójkąt</u> .	
(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

Na zewnątrz terenu przepompowni, przy jej ogrodzeniu zostanie zamontowana przez przedsiębiorstwo energetyczne szafka złączowo-pomiarowa; zaciski tej szafki na listwie w części złączowej, w kierunku instalacji odbiorczej, będą stanowiły miejsce dostarczenia energii i punkt rozdziału własności sieci elektroenergetycznej przedsiębiorstwa energetycznego i instalacji podmiotu przyłączanego.

Z szafki złączowo-pomiarowej wyprowadzić kabel (typ i przekrój wg schematu) zasilający szafkę zasilająco-sterowniczą przepompowni ścieków. Kabel prowadzić na głębokości 0,7 m, na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla, trasę przysypać warstwą piasku grubości 10 cm. W przypadku, gdy ziemia nie będzie zanieczyszczona kamieniami lub innymi przedmiotami mogącymi uszkodzić izolację kabla, kabel można układać bezpośrednio w gruncie rodzimym. W odległości $25 \div 35$ 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.

W miejscu przeprowadzania kabla pod ogrodzeniem pompowni, kabel chronić rurą ochronną typu **KR 75** (Arot), o łącznej długości **1,5 m**.

Na terenie przepompowni postawić słup oświetlenia terenu. W celu wykonania połączeń elektrycznych, wewnątrz słupa zamontować tabliczkę słupową wyposażoną dodatkowo w ochronnik przeciwprzepięciowy klasy „B+C” (np. SPB-12/280/2 Moeller). Wewnątrz słupa wykonać przewodem **LgY 6 mm²** połączenie żyły ochronnej kabla zasilającego z metalową konstrukcją słupa. Połączenie wykonać na tabliczce słupowej.

Z szafki zasilająco-sterowniczej wyprowadzić kabel zasilający oprawę oświetlenia zewnętrznego terenu (typ i przekrój żył kabla wg schematu zasilania). Sterowanie załączaniem oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie przełącznikiem zmierzchowym na oddzielnym obwodzie odbiorczym w szafce zasilająco-sterowniczej przepompowni.

Szafkę zasilająco-sterowniczą wyposażyć 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.	12 200	0,5	6 100	0,84	5 120
2	Odbiory 1-faz.	150	1	150	1,00	150
3						
		12 350	-	6 250	-	5 270
	Wsp. jednoczesności			1,00		1,00
				6 250	-	5 270
	Rezerwa			1,00		1,00
	Moc całkowita			6 250	-	5 270

Prąd szczytowy 1-faz.:

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

Prąd znamionowy pompy:

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

Prąd rozruchowy:

$$I_r = 7 \cdot I_n = 7 \cdot 8,8 = 61,6 \text{ A}$$

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

$$I_G = I_r = 61,6 \text{ A}$$

$$I_{nG} > I_G$$

Moc znamionowa (minimalna) agregatu prądotwórczego

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_G = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 61,6 = 43 \text{ kVA}$$

$$S_{nG} > S$$

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 na płycie 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 co 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),

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

UWAGA:

Z powodu dużej odległości miejsca przyłączenia przepompowni do sieci elektroenergetycznej od stacji transformatorowej, oraz niekorzystnej konfiguracji sieci elektrycznej, szafkę zasilająco-sterowniczą przepompowni wyposażać w układy rozruchowe pomp „gwiazda–trójkąt”. Jest to konieczne z uwagi na zapewnienie odpowiedniej impedancji pętli zwarcia obwodów zasilania dla stosowanych zabezpieczeń zwarciovych oraz z powodu dużych spadków napięć występujących na sieci elektroenergetycznej podczas rozruchu silników pomp.

ZESPÓŁ SPALINOWO-ELEKTRYCZNY

Parametry techniczne:

- | | |
|---|----------------------------------|
| – napięcie znamionowe: | 230/400 VAC |
| – moc znamionowa (minimum): | 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 – OBLICZENIA

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: | $E_{sr} = 10$ lx |
| – najmniejsza wymagana równomierność oświetlenia na powierzchni ziemi: | $\delta_{min} = 0,3$ |
| – wysokość zawieszenia oprawy: | $h = 4$ 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: | $E_{sr} = 31,5$ lx |
| – równomierność oświetlenia: | $\delta = 0,35$ |

UZIEMIENIE

Uziemienie ochronne

W celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej wykonać uziemienie punktu rozdziálu przewodu PEN na PE i N w szafce złączowo-pomiarowej przedsiębiorstwa energetycznego. Do tego uziemienia podłączyć również stalowy słup oświetlenia terenu oraz 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 ukła-

dać 10 cm poniżej głębokości ułożenia kabli elektrycznych. Dodatkowo należy wykonać uziom otokowy wokół ogrodzenia terenu pompowni. Uziom wykonać z taśmy stalowej **FeZn 25x4**, układanej na głębokości 0,6 m, w odległości ok. 1,0 m od ogrodzenia terenu pompowni. W pobliżu szafki złączowo-pomiarowej oraz po przeciwnej stronie obiektu, wykonać dwa uziomy pionowe długości 9 m. Górne części uziomów pionowych nie mogą być pograżone głębiej niż 0,8 m. Wartość 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.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W przypadku zasilania przepompowni ścieków z przewoźnego zespołu spalinowo-elektrycznego, agregat prądotwórczy 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: I

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

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

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): | $-25^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$ |

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej dla urządzeń przepompowni ścieków, w przypadku wyładowania atmosferycznego w słup oświetlenia terenu pompowni, zainstalować na ta-

bliczce słupowej (wewnątrz słupa oświetleniowego) ochronnik przeciwprzepięciowy 1-fazowy kategorii I+II („B+C”) – np. SPB-12/280/2 (Moeller).

Parametry techniczne:

- | | | |
|---|---|--|
| - | kategoria wytrzymałości udarowej: | I+II („B+C”) |
| - | rodzaj wykonania: | zamknięte (brak wydmuchu gazów przy zadziałaniu) |
| - | napięcie znamionowe obwodu chronionego: | $U_n = 230 \text{ V}$ |
| - | napięciowy poziom ochrony: | $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$ |
| - | wytrzymałość zwarciowa: | $I_k \geq 6 \text{ kA}$ |
| - | 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): | $-25^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$ |

Metalową konstrukcję słupa oświetleniowego połączyć z uziemieniem ochronnym instalacji elektrycznej.

OCHRONA ODGROMOWA

Obiekt nie wymaga ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym.

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

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 60296-1	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 przystąpienia 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

6. Zakres robót

Zakres robót jak w „Przedmiocie i zakresie opracowania”.

7. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie inwestycji znajdują się obiekty budowlane:

- droga,
- istniejący wodociąg w160.
- projektowana sieć kanalizacji sanitarnej.

8. 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.

9. 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 w pobliżu czynnej linii napowietrznej nn,
- wykonywania prac w pobliżu drogi.

Skala zagrożenia: lokalnie w miejscu wykonywania prac.

Rodzaj zagrożenia: porażenia prądem elektrycznym o napięciu przemiennym 230/400 V/V.

Miejsce wystąpienia: obszar terenu w zakresie projektowanych prac.

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

10. 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)

11. 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 wyłączania 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 dozoru 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: $S_n = 100 \text{ kVA}$
 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: $\Delta P_{Cu} = 1750 \text{ W}$
 Straty mocy stanu jałowego: $\Delta P_{Fe} = 210 \text{ W}$

LINIE ENERGETYCZNE

		Linia L1	Linia L2	Linia L3	Linia L4	Linia L5
		sieć energetyczna	przyłącze	WLZ	Pompa	—
Typ	[—]	4x AL 50	YAKY 4x35	YKYzo 5x6	Cu 7x1,5	—
Długość	[km]	0,430 km	0,116 km	0,018 km	0,007 km	—
Najdłuższy przepust	[m]	—	—	1,5	—	—
R'_L	[Ω/km]	0,5917	0,868	3,08	12,1	—
X'_L	[Ω/km]	0,3	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	$R_T = \Delta P_{Cu} \cdot \left(\frac{U_{n2}}{S_n} \right)^2 [\Omega]$	
8.	Reaktancja transformatora	$X_T = \frac{u_{x\%}}{100} \cdot \frac{U_{n2}^2}{S_n} [\Omega]$	

Lp.	Przedmiot obliczeń	Wzór	Uwagi
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	$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 0,4347 \Omega$
2.	Początkowy prąd zwarcia	$I''_k = \frac{c_{\max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,0 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4347} = 531 A$
3.	Współczynnik udaru	$k = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_k}{X_k}} = 1,02$ W przypadku braku danych, w instalacji nn można przyjmować wartość 1,4
4.	Prąd udarowy	$i''_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I''_k = 769 A$
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	$Z_S = 1,25 \cdot (Z_{s1} + Z_{s2} + Z_{s3}) = \sqrt{R_S^2 + X_S^2} = 1,146 \Omega$
2.	Prąd zwarcia 1-fazowego	$I_S = \frac{U_f}{Z_S} = \frac{230}{1,146} = 201 A$
3.	Obciążalność zwarcia 1-sekundowa przewodów roboczych ($t \leq 5 s$)	$k = 115 A/mm^2$ (temp _p = +70°C; temp _k = +160°C)
5.	Czas nagrzewania kabla	$t = \left(\frac{k \cdot S}{I_S} \right)^2 = \left(\frac{115 \cdot 6}{201} \right)^2 = 11,8 s$
4.	Iloczyn $k^2 S^2$ dla kabla	$k^2 S^2 = 115^2 \cdot 6^2 = 476 100$

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
6.	Wartość energii przenoszona przez urządzenie zabezpieczające	$I^2 t = 2\ 100$ (dla U = 400 V) gdy energia nie jest ograniczana $\rightarrow I^2 t = I_k^2 t$
7.	Warunek ochrony kabla przed skutkami zwarcia (dla $t < 0,1\ s$)	$I^2 t < k^2 S^2$ Warunek spełniony
8.	Dobrane zabezpieczenie	S303 B25
9.	Maksymalny czas wyłączania	0,2 s
10.	Warunek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim	$Z_s \cdot I_a \leq U_0$ $1,146 \cdot (25 \cdot 5) \leq 230$ Warunek spełniony $143 \leq 230$

OBLICZENIA OCHRONY LINII PRZED PRZECIĄŻENIEM

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Obciążalność długotrwała	$I_{ddp} = 39\ A$
2.	Współczynniki poprawkowe	$k_{t2} = 1$ $k_{g5} = 1$ $k_{g6} = 1$ $k_{g7} = 1$
3.	Obciążalność długotrwała skorygowana	$I_z = I_{ddp} \cdot k_{t2} \cdot k_{g5} \cdot k_{g6} \cdot k_{g7} = 39\ A$
4.	Prąd obliczeniowy	$I_B = 8,8\ A$
5.	Warunek I ochrony przed przeciążeniem	$I_B \leq I_n \leq I_z$ $8,8 \leq 25 \leq 39$
6.	Warunek II ochrony przed przeciążeniem	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ $25 \cdot 1,45 \leq 1,45 \cdot 39$ $25 \leq 39$ Warunek spełniony

OBLICZENIA SPADKU NAPIĘCIA NA LINII L3

$$\Delta U_{L3\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 5120 \cdot 15}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,15\ \%$$

POMPA

OBLICZENIA ZWARCIOWE 1-FAZ.

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Impedancja zwarcia 1-fazowego	$Z_s = 1,25 \cdot (Z_{s1} + Z_{s2} + Z_{s3}) + 1,25 \cdot Z_{s4} =$ $= \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,3453 \Omega$
2.	Prąd zwarcia 1-fazowego	$I_s = \frac{U_f}{Z_s} = \frac{230}{1,3453} = 171 A$
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	$t = \left(\frac{k \cdot S}{I_s} \right)^2 = \left(\frac{115 \cdot 1,5}{171} \right)^2 = 1,0 s$
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	$I^2 t = 2\,100$ (dla $U = 400 V$) gdy energia nie jest ograniczana $\rightarrow I^2 t = I_k^2 t$
7.	Warunek ochrony kabla przed skutkami zwarcia (dla $t < 0,1 s$)	$I^2 t < k^2 S^2$ Warunek spełniony
8.	Dobrane zabezpieczenie	Wył. silnikowy $I_n = 16 A$, wyzw. zwarc. $I_n \times 13$
9.	Maksymalny czas wyłączania	0,2 s
10.	Warunek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim	$Z_s \cdot I_a \leq U_0$ $1,3453 \cdot (16 \cdot 13) \leq 230$ Warunek NIE spełniony $280 \leq 230$ Ochrona będzie zapewniona przez zadziałanie zabezpieczenia przedlicznikowego. Dodatkową ochroną będzie wyłącznik różnicowoprądowy.

OBLICZENIA OCHRONY LINII PRZED PRZECIĄŻENIEM

Lp.	Przedmiot obliczeń	Obliczenia
1.	Obciążalność długotrwała	$I_{ddp} = 22 A$
2.	Współczynniki poprawkowe	$k_{t2} = 1$ $k_{g5} = 1$ $k_{g6} = 1$ $k_{g7} = 1$ $k_{obc} = 1$
3.	Obciążalność długotrwała skorygowana	$I_z = I_{ddp} \cdot k_{t2} \cdot k_{g5} \cdot k_{g6} \cdot k_{g7} \cdot k_{obc} = 22 A$
4.	Prąd obliczeniowy	$I_B = 8,8 A$
5.	Warunek I ochrony przed przeciążeniem	$I_B \leq I_n \leq I_z$ $8,8 \leq 16 \leq 22$
6.	Warunek II ochrony przed przeciążeniem	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ $16 \cdot 1,45 \leq 1,45 \cdot 22$ $16 \leq 22$ Warunek spełniony

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Materiał	Producent	Jm.	Ilość
1.	Kabel YKYżo 5x6	—	mb	18
2.	Folia oznacznikowa niebieska gr. 0,4 mm, szer. 200mm	—	mb	11
3.	Rura KR 75 – niebieska	Arot	m	1,5
4.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4	—	mb	42+6
5.	Kabel YKYżo 3x1,5	—	mb	9+8
6.	Słup oświetleniowy S-40C	Elektromontaż	szt.	1
7.	Fundament słupa oświetleniowego F100/200	Elektromontaż	szt.	1
8.	Oprawa oświetl. SGS101 1xSON-T 50W SN II kombi	Philips	szt.	1
9.	Źródło światła SON-T 50W (w komplecie oprawy)	Philips	szt.	—
10.	Tabliczka słupowa (płyta montażowa, listwa zaciskowa LZG-25/10-odm.11 – SI Pokój, szyna TH-35)	—	kpl.	1
11.	Ochronnik przeciwprzepięciowy „B+C” SPB-12/280/2	Moeller	szt.	1
12.	Przewód YDYżo 3x1,5	—	mb	5
13.	Przewód LgYżo 6	—	mb	1,5
14.	Uziom z gwintem „Galmar” $\phi 17,2$ mm; 3 m (nr 100 25)	Galmar	szt.	6
15.	Złączka do uziomu „Galmar” (nr 104 03)	Galmar	szt.	4
16.	Głowica do uziomu „Galmar” (nr 108 03)	Galmar	szt.	2
17.	Grot do uziomu „Galmar” (nr 106 03)	Galmar	szt.	2
18.	Uchwyt krzyżowe $\frac{3}{4}$ ” (nr 103 96) (łączenie uziomu z bednarką)	Galmar	szt.	2
19.				

RYSUNKI