



Tytuł projektu: **Budowa linii zasilającej do pompowni P5 oraz oświetlenia terenu pompowni w miejscowości Czarna Wieś Kościelna.**

Obiekt: **Budowa uzupełnienia sieci i budowli kanalizacyjnych na potrzeby kanalizacji sanitarnej Podlaskiego Parku Przemysłowego w Czarnej Białostockiej.**

Branża: **Elektryczna**

Inwestor: **Gmina Czarna Białostocka
ul. Traugutta 2, 16-020 Czarna Białostocka**

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Janusz Wójcik	68/93 Bł	

08.2009.

BIATEL SPÓŁKA AKCYJNA

Centrala

Plac Piłsudskiego 1
00-078 Warszawa
tel. +48 22 59 77 777
fax +48 22 59 77 779
<http://www.biatel.pl>

Oddział w Białymstoku
ul. Ciołkowskiego 2/2
15-245 Białystok
tel. +48 85 74 59 920
fax +48 85 74 59 921
e-mail: biatel@biatel.com.pl

NIP 542-00-03-893
REGON 050208552
KRS: 0000021787
Sąd Rejonowy dla M.ST. Warszawy w
Warszawie XII Wydział Gosp.
Krajowego Rejestru Sądowego

Kapitał zakładowy: 25 850 500,00 zł,
Kapitał zakładowy wpłacony: 25 850 500,00 zł
ISO 9001:2000
AQAP 2110:2003
WSK
Koncesje MSWiA

1 Opis techniczny

1.1 Wstęp

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt techniczny na dostosowanie instalacji zalicznikowej oraz aparatury zabezpieczającej zasilającej przepompownię ścieków P5 w Czarnej Wsi Kościelnej przy ulicy Wierzbowej na działce nr 54/2 gmina Czarna Białostocka do zwiększonego obciążenia.

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej nr.ZS6/RZ/2828/1206/2009 z dnia 25.05.2009r
- projekt technologiczny
- aktualne przepisy normy i zarządzenia

1.3 Zakres dokumentacji

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Zasilanie przepompowni P5 w warunkach zwiększonego obciążenia
- Zasilanie oświetlenia terenu przepompowni
- Zasilanie zasuwy w komorze zasuw

1.4 Obwód zasilający przepompownię P5

W związku z budową uzupełnienia sieci kanalizacyjnych moc przyłączeniowa przepompowni ścieków ulega zwiększeniu z istniejącej 16 kW na 40kW. Zgodnie z warunkami przyłączenia należy odłączyć istniejący kabel YKXS(żo) 5x25mm² zasilający dotychczas przepompownię P5 .Na jego miejsce projektuje się linię kablową YKXS(żo) 5x25mm² .Zabezpieczenie główne obwodu wyjściowego wynosi zgodnie z warunkami przyłączenia 63A . Obwód wyjściowy ze złącza kablowego przystosować do podłączenia kabla o zwiększonym przekroju oraz wyposażyć w rozłącznik czterobiegunowy typu Dilos 160A.

1.5 Sposób wykonania linii kablowej

Projektowana linia kablowa nn wykonana będzie kablem YKXS(żo) 5x25 mm² . Kabel układać na warstwie piasku o grubości 10 cm ,po ułożeniu zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a

następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm, folia winna wystawać co najmniej po 50 mm poza zewnętrzne krawędzie ułożonego kabla. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż: 20-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach pozostawić zapas kabli min 2 m po każdej stronie mufy. Rowy pod kable wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 80 cm, a w gruncie na użytkach rolnych 90 cm. Przejścia kabla pod drogami wykonać metodą przecisku, skrzyżowania i zbliżenia zgodnie z punktem przy zastosowaniu rur ochronnych. Kabel ułożony w ziemi należy wyposażyć w oznaczniki odporne na wpływ środowiska trwałymi napisami. Na oznacznikach należy umieścić kolejno symbol i numer ewidencyjny kabla, typ kabla, znak użytkownika, rok ułożenia. Oznaczniki rozmieszczać na kablu na początku i końcu linii kablowej bezpośrednim sąsiedztwie muf i głowic kablowych w miejscach charakterystycznych takich, jak: wejścia i wyjścia do przepustów, zbliżeń, skrzyżowań, oraz co 10m na prostych odcinkach trasy, na łukach trasy.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z urządzeniami podziemnymi drogami i innymi kablami wykonać zgodnie z obowiązującymi normami

Kabel należy krzyżować z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Skrzyżowanie kabla z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym niżej

Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić min 2 m.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Tablica 4.Skrzyżowanie i zbliżenie kabli między sobą

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

1.6 Ochrona od porażen

Projektowana linia kablowa wykonana zostanie w układzie sieci TN-S
Zabezpieczenie od porażen szybkie samoczynne wyłączanie oraz połączenia wyrównawcze.

1.7 Ochrona przepięciowa

Ochrona przepięciowa projektowanej linii kablowej – ochronnik klasy B umieszczony w rozdzielni pomiarowo zasilającej

1.8 Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem należy sprawdzić:

- czy ułożony kabel (rodzaj, liczba, przekrój żył) jest zgodny z dokumentacją techniczną,
- odległość między kablami i mufami,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- czy na prostych odcinkach drogi kabel jest ułożony linią falistą,
- czy zamontowany osprzęt jest zgodny z dokumentacją techniczną oraz stan jego powierzchni,
- uszczelnienie rur i innych przepustów,
- oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich),
- wykonać pomiar rezystancji izolacji

1.9 Obliczenia techniczne dla projektowanej linii kablowej nn

prąd szczytowy (obliczeniowy)

$$I_B = P_{obl} / 1,73 \times U \times \cos\varphi = 32,4 / 1,73 \times 0,4 \times 0,85 = 55,0 \text{ A}$$

gdzie:

P_{obl} - moc zapotrzebowana (obliczeniowa) przez zespół przyłączeniowy,

$\cos\varphi$ - przyjęto 0,85

bilans mocy

pompy	31kW
zasuwa	0,75kW
oświetlenie	0,1kW
automatyka i sterowanie	0,55kW
razem	32,40kW

dobór przekroju kabla

Dobrano kabel YKXS(żo) 5x25 mm²

warunek:

$$I_z \geq I_B$$

gdzie:

I_z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_B - prąd obliczeniowy

Zaprojektowano kabel typu YKXS(żo) 5 x 25mm² $I_z = 101A$

$$I_z=101A \quad I_B=55A$$

$101 > 55$ - warunek spełniony

- dobór zabezpieczenia przeciążeniowego

warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

gdzie:

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$I_2 = k_2 \times I_n$$

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego.

Dla wkładki topikowej gL/gG przyjęto $k_2 = 1,6$.

Dla zabezpieczenia linii dobrano rozłącznik bezpiecznikowy wkładką bezpiecznikową WTN gG 63 A.

$55 < 63 < 101$ - warunek spełniony

$$1,6 \times 63 < 101 \cdot 1,45$$

$100,8 < 146,45$ - warunek spełniony

W złączu przyjęto wkładkę bezpiecznikową WTN gG 63 A.

1.10 Oświetlenie terenu

Na terenie przepompowni zastosować słup oświetleniowy uliczny prosty typu Saturn z fundamentem betonowym i tabliczką bezpiecznikową na którym zamontować oprawę sodową typu OUSc-100 kl.II z lampą sodową 100W. Do zasilania lampy zastosować kabel YKY(żo) 3x2,5mm² wprowadzony na listwę zaciskową szafy sterowniczej układu sterowania i automatyki przepompowni, do obwodu zasilania i sterowania oświetleniem

poprzez układ samoczynnego załączania oświetlenia wyposażony w wyłącznik zmierzchowy (Projekt układu sterowania, automatyki i nadzoru elektronicznego nad pracą pompowni P6). Słup oświetleniowy połączyć z uziemieniem przepompowni. Kabel oświetleniowy należy układać w ziemi na głębokości 80cm w rurze osłonowej Arot o średnicy 50mm w sposób opisany w punkcie 1.5 niniejszego projektu. Ochrona od porażeń szybkie samoczynne wyłączanie w układzie TN-S. Ochrona przepięciowa ochronnik klasy C umieszczony w szafie sterowniczej pompowni.

1.11 Komora zasuw

Przewody zasilające i sterownicze do komory zasuw prowadzić z listew zaciskowych szafy sterowniczej pompowni. Kable układać w ziemi na głębokości 80cm w rurze osłonowej Arot o średnicy 75 mm w sposób opisany w punkcie 1.5 niniejszego projektu. Ochrona od porażeń szybkie samoczynne wyłączanie w układzie TN-S. Ochrona przepięciowa ochronnik klasy C umieszczony w szafie sterowniczej pompowni.

1.12 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, najnowszą wiedzą techniczną i sztuką budowlaną pod kierunkiem osób posiadających wymagane przepisanymi uprawnienia, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP. Do prac zastosować materiały i urządzenia posiadające odpowiednie atesty. Przed przystąpieniem do robót w pobliżu napięcia należy każdorazowo upewnić się o jego trwałym wyłączeniu. Należy dokonać zgłoszenia do odbioru linii kablowych przed ich zasypaniem, oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary i próby zgodnie z obowiązującymi normami. Zakres podstawowych pomiarów obejmuje, pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych. pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych. sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania. Z badań należy sporządzić protokół. Należy także opracować dokumentację powykonawczą.

Zestawienie podstawowych materiałów

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
Przepompownia P5 Czarna Białostocka		
<i>Materiały wg cennika dostawcy</i>		
Kabel YKXS(żo) 5x25 mm ²	m	153,92
Kabel YKY(żo) 3x2,5 mm ²	m	14,56
Kabel YKY(żo) 3x1,5 mm ²	m	9,36
Kabel YKY(żo) 4x1,5 mm ²	m	14,56
Kabel YKSY 7x1 mm ²	m	29,12
Kabel LY 1x16 mm ²	m	5,2
Przewód YDY(żo) 3x1,5 mm ²	m	5,2
Taśma sygnalizacyjna niebieska	m	180
Rura DVK Ø 70 w m-b	m	4
Rura DVK Ø 50 w m-b	m	6
Rura osłonowa A110 PS	m	4
Oznaczniki kablowe	szt	18
Rura HDPE 110/6,3	m	18,0
Szpila Galmar	szt	8,0
Bednarka 30x4	m	25
Rozłącznik cztero biegunowy Dilos 160A	szt	1,0
Wkładka bezpiecznikowa 3x63A gL/gG	szt	3,0
Słup ośw.uliczny prosty wys. 5m z fundamentem betonowym i tabliczką licznikowa	szt	1,0
Oprawa OUSc-100 b/lampy kl II	szt	1.0
Lampa SON-T Plus 100W	szt	1.0
Materiały montażowe	kpl	1.0