

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

W ramach zadania pn. „Budowa kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Białej i Hubala w Jawiszowicach” projektuje się wewnętrzną linię zasilającą wraz ze złączem zasilającym automatykę sterowniczą i urządzenia elektryczne na potrzeby własne oczyszczalni ścieków.

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora
- Podkłady sytuacyjno-wysokościowe,
- Obowiązujące przepisy oraz normy.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr TD/SOPP/2016-05-23/0000407 z dnia 09.05.2016 r.

1.4 ZAKRES OPRACOWANIA INWESTYCJI

Przedmiot i zakres prac obejmuje:

- Wykonanie elektroenergetycznej linii kablowej nN od złącza pomiarowego posadowionego w granicy działki kablem YKY 4x10 mm² do złącza zasilającego,
- Montaż złącza zasilającego zgodnie ze schematem pokazanym na rys. E2.
- Montaż złącza sterowniczego wyposażonego w dedykowany układ automatyki sterującej zrealizowany w oparciu o sterownik z modulem telemetrycznym typu MT-101 z kartą SIM, z wizualizacją pracy przepompowni. Układ winien przekazywać dane do centrali zlokalizowanej na terenie Zakładu Oczyszczania Ścieków w Brzeszczach przy ul. Św. Wojciecha oraz umożliwiać komunikację.
- Podłączenie do złącza zasilającego oraz złącza sterowniczego pomp i czujników.

1.5 INWESTOR

Gmina Brzeszcze
ul. Kościelna 4
32-620 Brzeszcze

1.6 STAN ISTNIEJĄCY

W granicy działki na której projektowana jest przepompownia przebiega linia elektroenergetyczna nN zasilana ze stacji transformatorowej sN/nN nr 50269 Jawiszowice Biała obwód Droga Łęcka, pomiędzy złączami ZK5133-ZK603,3 z której zostanie wykonane przyłącze przez wcinkę, mufowanie i wprowadzenie końców linii do złącza pomiarowego ZK2b-1P. Przyłącze zostanie wykonane staraniem Tauron Dystrybucja S.A. na podstawie odrębnego opracowania. Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C.

2. STAN PROJEKTOWANY

2.1 SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEBUDOWY

2.1.1 LINIE KABLOWE

Wewnętrzna linię zasilającą należy prowadzić kablem YKY 4x10 mm² od złącza kablowo-pomiarowego w granicy działki do złącza zasilającego zlokalizowanego przy studzienie przepompowni. Linię w całości należy zabezpieczyć rurą osłonową typu DVK50. Linie zasilające pompy oraz przewody sygnałowe do czujników pomiędzy studzienką przepompowni i złączem sterowniczym należy prowadzić w rurze osłonowej dvk 110. Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody. Po wprowadzeniu kabla do rury DVK oraz PCV, otwory zostaną dodatkowo uszczelnione masą uszczelniającą wodoodporną.

Projekt opracowano na podstawie aktualnej mapy geodezyjnej z zaznaczonym uzbrojeniem terenu nad i podziemnym. W przypadku skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi instalacjami przewidziano rozwiązania zgodne z obowiązującymi normami.

2.1.1.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻ KABLI W ZIEMI

Kable w prowadzone do rury ochronnej układać w ziemi na głębokości 0,5 i 0,6 m, w warstwie piasku 2x0,1 m.

W celu zlokalizowania przebiegu tras istniejących linii kablowych należy wykonać wykopy kontrolne ręcznie do głębokości strefy ochronnej tj. ułożenia folii lub cegły. Zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w odległości do 2 m od wykopów kontrolnych. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmiany kierunku rowu należy wykonać po łuku. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmiany kierunku rowu należy wykonać po łuku.

Przewidywany plan prac:

- wykonanie rowów kablowych o głębokości 0,6m, oraz w rejonie skrzyżowania z drogą 0,8 m.
- wykonanie przepustu kablowego pod korytem melioracyjnym metodą przecisku.
- nasypanie warstwy piasku w rowach kablowych,
- wciąganie kabli do rur ochronnych i zabezpieczenie ich końców przed dostępem wody,
- ułożenie linii kablowych zasilających szafy sterownicze i oznakowanie ich,
- posadowienie głównego złącza rozdzielczego i wprowadzenie linii kablowej zasilającej,
- wprowadzenie kabla linii oświetleniowej nN do słupa oświetlenia i podłączenie go,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i włączenie linii kablowych pod napięcie,
- zakopanie rowów kablowych,
- wykonanie pomiaru geodezyjnego trasy kabli.

Kabla nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie.

Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5 m, w obie strony osłoną otaczającą. Linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej.

Przed zasypaniem zalicznikowej linii zasilającej należy zgłosić ją do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem wykonania inwentaryzacji.

Do odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów z pomiarów kabli.

Szczegóły układania kabli wykonać należy zgodnie z normą N SEP E-004.

2.1.1.2 MONTAŻ KABLI W RURACH UMIESZCZONYCH W ZIEMI

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,5 m, a przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 0,6m. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%.

Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5 krotna

zewnętrzna średnica kabla, gdy w rurze prowadzony jest jeden kabel.

2.1.1.3 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, torami szynowymi, kanałami oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem 90° (w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia); najmniejsze odległości pionowe liczone od górnej powierzchni nawierzchni drogi do górnej części osłony otaczającej kable wynoszą 80 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30$ kV.

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

Przy skrzyżowaniach kabli z rowami lodowadniającymi należy zachować minimalną odległość (liczona od górnej części osłony kabla do dna rowu), wynoszącą 50 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30$ kV.

Odległości między krzyżującymi się kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej zostały przedstawione w tabeli. Jeżeli odległości nie mogą zostać zachowane, należy stosować osłony chroniące krzyżujące się kable przed uszkodzeniami mechanicznymi, na długości nie mniejszej niż 50 cm w obie strony skrzyżowania.

Tabela 1. Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaj skrzyżowań i zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ($U_n \leq 1$ kV)	15	5*
2	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN ($1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$)	15	25
4	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		10
5	Kabla elektroenergetycznego SN ($1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$) z kablami z tego samego przedziału napięć znamionowych		25
6	Kable z mufami różnych kabli	nie dopuszcza się	jak lp.1÷5

7	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
---	--	----	----

Objaśnienia: *)

W przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:

- elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,
- kabli nn jeśli, się wzajemnie nie rezerwują,
- elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,
- sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,
- sygnałowych z sygnałowymi.

Uwaga: oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Odległości przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami pionowa przy skrzyżowaniu i pozioma przy zbliżeniu wynoszą 25cm + średnica rurociągu. Jeżeli odległości nie mogą być zachowane należy:

- zastosować osłonę otaczającą kabel ułożony nad rurociągiem,
- zastosować osłonę otwartą nad kablem ułożonym pod rurociągiem.

W przypadku skrzyżowania kabli (różnych użytkowników) w tunelach lub kanałach, należy układać je na różnych poziomach, a w szczególnych przypadkach:

- gdy zachodzi konieczność skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwległych ścianach tunelu na jednym

poziomie, należy zachować odległość pomiędzy warstwami min. 15 cm,

- w miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów znajdujących się na jednym poziomie, kable tych tuneli powinny być oddzielone od siebie osłonami na całej długości skrzyżowania.

Minimalne odległości kabli układanych w ziemi od uziorów urządzeń piorunochronnych obiektów budowlanych (PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne) powinny wynosić:

1) nie mniej niż 1 m przy rezystancji uziemienia $R_z \geq 10 \Omega$, bez względu na wartość napięcia znamionowego kabla,

2) przy rezystancji uziemienia $R_z < 10 \Omega$, w zależności od napięcia znamionowego kabla:

- co najmniej 0,75 m przy $U_n \leq 1 \text{ kV}$ (dotyczy również kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych),
- co najmniej 0,5 m przy $U_n > 1 \text{ kV}$.

W przypadku niemożliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się stosowanie płyt lub rur izolacyjnych o grubości co najmniej 5 mm pomiędzy kablem a uziorom, przy założeniu, że odległość liczona od kabla do uzioru wzdłuż osłony spełni określone wcześniej wymagania.

Odległość kabli elektroenergetycznych od kabli telekomunikacyjnych powinna spełniać wymagania

określone w normie PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Część 2:

Planowanie i wykonawstwo wewnątrz budynków.

2.1.2 UZIEMIENIE OCHRONNE

Przewiduje się wykonanie uziemienia taśmowo-prętowego. Na terenie oczyszczalni należy wykonać uziemienie ochronne przez ułożenie ok. 23 m płaskownika FeZn 30x4 zabezpieczonego przed korozją przez ocynkowane na gorąco i wprowadzić do złącza zasilającego wpinając na szynę PEN. Przewiduje się dodatkowo wykonanie uziorów prętowych (pionowych) o średnicy 17,2 mm i wysokości 9 m w ilości 2 szt. Wartość wykonanego uziemienia winna wynosić nie więcej niż 10Ω. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziorom dodatkowe prętowe (pionowe) do osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji. Uziemienie to należy wyprowadzić do złącza zasilającego, w którym należy wykonać rozdział przewodów PE i N.

2.1.3 ZŁĄCZE ZASILAJĄCE

Złącze zasilające należy wyposażyć zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku E2. Rozmiary złącza i widok wyposażenia pokazano na rysunku E3. Ze złącza tego będzie wyprowadzone zasilanie do pomp przez zabezpieczenia silnikowe, zasilanie automatyki sterującej zamontowanej w szafie sterowniczej, gniazdo 3L,N,PE 16A do przyłączenia zespołu prądotwórczego w charakterze rezerwowego źródła zasilania. Złącze będzie wyposażone w ręczny przełącznik rezerwowego źródła zasilania uniemożliwiający podanie napięcia z zespołu prądotwórczego do sieci zasilającej. Nie przewiduje się na stałe przyłączenie rezerwowego źródła zasilania, a jedynie w przypadku awarii sieci zasilającej. Złącze będzie także wyposażone w 1 gniazdo jednofazowe ze stykami L,N,PE na potrzeby własne oraz w ochronniki przepięciowe klasy I+II.

2.1.4 ZŁĄCZE STEROWNICZE

Złącze sterownicze należy wyposażyć w dedykowany układ automatyki do sterowania pracą przepompowni ścieków zrealizowany w oparciu o sterownik z modulem telemetrycznym typu MT-101 z kartą SIM, z wizualizacją pracy przepompowni. Układ monitoringu telemetrycznego winien przekazywać dane i umożliwiać komunikację z centralą (stacją dyspozytorską) zlokalizowaną na terenie Zakładu Oczyszczania Ścieków w Brzeszczach przy ul. Św. Wojciecha wykorzystując sieć GSM/GPRS. Układ automatyki winien oprócz pracy w trybie automatycznym umożliwiać manualne załączanie pomp. W przypadku wyposażenia układu w integralne zabezpieczenia silnikowe, należy montaż projektowanych zabezpieczeń silnikowych w złączu zasilającym pominąć. Układ ten winien ponadto zabezpieczać pompy przed suchobiegiem. Do układu sterowania należy podłączyć pompy, wszystkie czujniki, poziomowskazy, sondy. Układ automatyki winien gwarantować równomierną eksploatację obu pomp, włączając automatycznie co pewien ustalony cykl kolejną pompę, wyłączając jednocześnie wcześniej eksploatowaną. Wymagania w zakresie telemetrii i sterowania należy dostosować do centrali dyspozytorskiej, zapewniając kompatybilność z istniejącymi urządzeniami. W przypadku zakłócenia w zasilaniu (np. braku napięcia na którymkolwiek przewodzie fazowym), wystąpieniu stanów alarmowych, zadziałaniu zabezpieczeń pompy układ winien umożliwić wysłanie stosownego alarmu do centrali.

2.2. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA

Wszystkie prace wykonywać, przestrzegając ściśle przepisów BHP.

Szczególne ostrożność zachować przy pracach na czynnych urządzeniach, oraz w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych, gazowych, teletechnicznych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

2.3. UWAGI KOŃCOWE

- a) Całość robót wykonać zgodnie z normami, przepisami bhp oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.
- b) Wszystkie materiały użyte do wykonania linii powinny posiadać właściwe aprobaty techniczne i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski.
- c) Wykopy w pobliżu elektroenergetycznych linii kablowych ze względu na zbliżenie należy prowadzić ręcznie.

2.4 OBLICZENIA

2.4.1. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY

nr obwodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nazwa obwodu	zasilanie z sieci dystrybucyjnej	zasilanie rezerwowe	sygnalizacja napięcia	ochronniki przepięciowe	zasilanie pompy nr 1	zasilanie pompy nr 2	Obwód 24 V	zasilanie układu sterowania	potrzeby własne	rezerwa
oznaczenie faz	L1,L2,L3,N,PE	L1,L2,L3,N,PE	L1,L2,L3,N	-	L1,L2,L3,N,PE	L1,L2,L3,N,PE	L1,N,PE	L2,N,PE	L3,N,PE	L1,N,PE
moc zainstalowana	5,3	-	-	-	2,2	2,2	0,1	0,3	0,5	-
współczynnik zapotrzebowania	-	-	-	-	0,5	0,5	1	1	0,5	-
obliczeniowy prąd obciążenia I _b (dla najbardziej obciążonej fazy L3)	3,88	-	-	-	3,4	3,4	0,5	1,4	2,3	-
moc szczytowa	2,5	-	-	-	1,1	1,1	0,1	0,3	0,25	-
rodzaj przewodu	YKY 4x10mm ²	4x LGY 4 mm ²	4xLGY 1,5 mm ²	-	H07RNF – przekr. Wg prod.	H07RNF – przekr. Wg prod.	YDY 3x2,5mm ²	YKY 3x2,5 mm ²	YDY 3x1,5mm ²	-

Moc zainstalowana Pin wynosi 5,3 kW.

Moc szczytowa Psz wynosi 2,5 kW.

Moc przyłączeniowa Pprzył wynosi 3,0 kW

Warunek zapewnienia zapotrzebowania mocy przyłączeniowej $P_{sz} < P_{przył}$ jest spełniony.

2.4.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Zabezpieczenia przetężeniowe i przeciążeniowe dobrano uwzględniając wartości prądów obliczeniowych i stopniowanie zabezpieczeń. Wielkości i typy wyłączników instalacyjnych opisano na schemacie.

Dobór prądu znamionowego zabezpieczenia zalicznikowego w złączu ZK2b-1P:

Obliczeniowy prąd obciążenia $I_b = 3,88$ A

$I_n = 1,25 \times 3,88 \text{ A} = 4,85$ A

Dobrano wkładkę bezpiecznika o prądzie znamionowym 20 A.

2.4.3. OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Obliczono spadki napięć ich wartości nie przekraczają dopuszczalnych spadków napięć dla wewnętrznej linii zasilającej i obwodów odbiorczych.

Dopuszczalne spadki napięć wynoszą:

- $\Delta U < 3\%$

Wewnętrzna linia zasilająca oraz obwody odbiorcze spełniają wymagania dotyczące maksymalnych spadków napięć.

2.4.4. DOBÓR PRZEKROJU KABLI I PRZEWODÓW

Doboru przekroju przewodów ze względu na obciążalność długotrwałą dokonano w oparciu o PN-IEC 60364-523.

Dobór przewodów na długotrwałą obciążalność prądową:

- wewnętrzna linia zasilająca:

Obliczeniowy prąd obciążenia $I_b = 3,88$ A.

Prąd znamionowy zabezpieczenia przed przeciążeniem $I_n = 20$ A – charakterystyka gG, topikowe (wsp. $k = 1,6$)

$$I_b \leq I_n \leq I_{dd}$$

$$I_{dd} \leq \frac{k \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 20}{1,45} = 22A$$

Wymagana obciążalność długotrwała przewodu wynosi 22A.

Dobrano przewód YKY 4x10 mm² o długotrwałej obciążalności 75 A.

2.5 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW ELEKTROINSTALACYJNYCH

L.P.	materiał	j.m.	ilość
1.	Przewód YKY 4x10 mm ²	m	3
2.	Bednarka FeZn 30x4	m	23
3.	Uziom prętowy pionowy fi 17,2 mm, 9m	szt.	2
4.	Uchwyt do połączenia bednarki z prętem 3/4"	szt.	2
5.	Rura ochronna DVK 50	m	3
6.	Rura ochrona DVK 110	m	3
7.	Złącze zasilające termoutwardzalne IP44, wyposażone zgodnie z zestawieniem ujętym na rysunku nr E3, wraz z okablowaniem.	kpl.	1
8.	Złącze sterownicze wyposażone w kompletny układ sterowania i telemetrii w oparciu moduł MT-101 z kartą SIM, wizualizacja procesów sterowania oraz kompletne okablowanie (pompy, sondy, czujniki - zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej oraz dtr producenta przepompowni)	kpl.	1
9.	Folia niebieska do oznaczenia trasy kablowej	m	2
10.	Wkładki topikowe (zabezpieczenie zalicznikowe) do montażu w złączu Zk2-1P oraz do montażu w rozłączniku od strony zasilania rezerwowego w złączu zasilającym 20 A gL/gG, 00	szt.	3

3. SPIS RYSUNKÓW:

1. Plan rozmieszczenia rozdzielni elektrycznych i linii kablowych (rys. E1) – skala 1:100
2. Schemat ideowy złącza zasilającego (rys. E2)
3. Widok rozdzielni zasilającej i rozmieszczenie urządzeń (rys. E3)