

## **SPIS TREŚCI**

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
4. STAN ISTNIEJĄCY .....	2
5. CHARAKTERYSTYCZNE DANE OBIEKTU .....	3
6. STAN PROJEKTOWY .....	3
6.1. Zasilanie rozdzielnic RZ-S.....	3
6.2. Spis kabli .....	3
6.3. Układanie kabli .....	4
7. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	4
8. UWAGI KOŃCOWE.....	4
9. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	6
10. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	7
11. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	8

## **SPIS RYSUNKÓW**

Nr.	Treść rysunku	Skala
E.1	Plan sytuacyjny. Sieci elektryczne.	1:500
E.2	Schemat ideowy zasilania.	-

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy sieci elektrycznych w ramach „II etapu budowy istniejącej kwatery składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, stanowiącej zabezpieczenie technologiczne funkcjonowania instalacji przetwarzania odpadów na terenie Zakładu Gospodarki Odpadami w Wardyniu Górnym, gmina Połczyn-Zdrój”.

### Inwestor:

Międzygminne Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o.  
Wardyn Górny 35  
78-320 Połczyn-Zdrój  
Tel. 94 716 29 38

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- plany sytuacyjne w skali 1:500,
- wizja lokalna,
- wytyczne instalacji branżowych,
- obowiązujące normy i przepisy.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

- Sieci kablowe niskiego napięcia, ułożenie 141m kabla zasilającego
- wyposażenie rozdzielnic pompowni RP o aparaturę rozdzielczą (małogabarytowy rozłącznik bezpiecznikowy z kompletem wkładek)
- zasilanie szaf pompowni – RZ-S-1, RZ-S-2.

W zakresie zasilania szaf przepompowni, opracowanie obejmuje tylko doprowadzenie kabla zasilającego do tych szaf. Szafy te nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być dostarczone przez producenta pompowni. Szafy powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia.

## **4. STAN ISTNIEJĄCY**

Teren zakładu jest zagospodarowany, na terenie znajduje się składowisko odpadów, przewidziane do modernizacji objętej niniejszym opracowaniem.

W chwili obecnej na terenie funkcjonującego zakładu istnieje słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV o mocy 400 kVA. Ze stacji transformatorowej z rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką gG 80A wyprowadzona jest linia kablowa typu YKY 4x240mm<sup>2</sup> do rozdzielnic RA w budynku administracyjnym. Z rozdzielnic administracyjnej wyprowadzone jest zasilanie do rozdzielnic pompowni RP. Zasilanie wykonane jest kablem typu YKY 5x16mm<sup>2</sup>. Rozdzielnic RP jest miejscem, z którego wyprowadzone zostanie zasilanie szaf RZ-S-1 oraz RZ-S-2.

## 5. CHARAKTERYSTYCZNE DANE OBIEKTU

### Projektowane obiekty:

moc zapotrzebowana projektowana:	10,60kW,
napięcie zasilania:	230V/400V
linia zasilająca rozdzielnicą RZ-S:	linia kablowa typu YKY 5x16mm <sup>2</sup>
zabezpieczenie w RP:	3 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy D02 z wkładką gG 35A
ochrona podstawowa:	izolowanie części czynnych, obudowy,
ochrona dodatkowa:	samoczynne wyłączenie napięcia zasilania w układzie TN-S.

## 6. STAN PROJEKTOWY

### 6.1. Zasilanie rozdzielnic RZ-S

W rozdzielnicy RP, znajdującej się w pobliżu istniejącej pompowni znajduje się miejsce do montażu dodatkowego zabezpieczenia obwodu zasilającego projektowane rozdzielnice RZ-S-1 i RZ-S-2. W wolnym miejscu zamontować trójfazowy rozłącznik bezpiecznikowy typu D02 z wkładkami bezpiecznikowymi gG 35A i wyprowadzić z niego kabel typu YKY 5x16mm<sup>2</sup> do rozdzielnic RZ-S przy projektowanych pompowniach. Rozdzielnice RZ-S-1, RZ-S-2 należą do zakresu dostawy producenta pompowni. Rozdzielnice RZ-S muszą być wyposażone w odpowiednie aparaty zabezpieczające oraz sterownicze niezbędne do bezpiecznego i prawidłowego funkcjonowania pompowni.

Istniejąca pompownia zasilana z rozdzielnicy RP, wyposażona jest w dwie pompy o mocy 3kW (łączna moc 6kW). Pompownie projektowane, do których projektowane jest zasilanie wyposażone będą w pompy o następujących mocach:

Przepompownia P1: 2x 3,1 kW

Przepompownia P2: 2x 2,2 kW

W związku ze wzrostem mocy należy wymienić zabezpieczenie obwodowe w rozdzielnicy administracyjnej RA na trójfazowy rozłącznik bezpiecznikowy typu D02 z wkładką gG 50A.

Rozdzielnice RZ-S-1 i RZ-S-2 uziemić tak, aby rezystancja uziemienia nie przekraczała 5Ω. Uziemienie wykonać za pomocą 3 prętów stalowych 9m które połączyć taśmą stalową ocynkowaną 30x4mm i podłączyć do szyny PE.

Trasy kabli istniejących i projektowanych oraz lokalizację szaf i rozdzielnic przedstawiono na planie sytuacyjnym rys. E-1. Schemat zasilania zakładu przedstawiono na rys. E-2.

### 6.2. Spis kabli

Nr	Adres	Typ kabla	Długość	Obiekt zasilania
Kable istniejące				
1	od ST do RA	YKY 4x240 mm <sup>2</sup>	95m	Rozdzielnica administracyjna RA
2	od RA do RP	YKY 4x16 mm <sup>2</sup>	215m	Rozdzielnica pompowni RP
Kable projektowane				
3	Od RP do RZ-S	YKY 4x16 mm <sup>2</sup>	130m	Rozdzielnice pompowni RZ-S-1, RZ-S-2

### **6.3. Układanie kabli**

Stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kable układać w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i następnie nakryć kabel niebieską folią o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,5mm.

Zachować odległość minimum 0,5m od budynków i krawężników, minimum 1,0m od istniejącej kanalizacji oraz projektowanego zbieracza odcieków. Przy skrzyżowaniach z elementami uzbrojenia podziemnego kable układać w rurach ochronnych gładkościennych koloru niebieskiego Ø110 przeznaczonych do układania w ziemi o odporności na ściskanie klasy 750N. Końce rur lokalizować w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel zaopatrzyć w opaski z obowiązującym opisem maksymalnie co 10m.

Przed szafą pozostawić zapas kabla potrzebny na ewentualne przyszłościowe zmiany w postaci pętli lub litery S.

Sieć kablową wykonać zgodnie z normami:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **7. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Ochrona przeciwporażeniowa Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

### Uwagi i wytyczne pochodzące z dokumentów

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- warunkach technicznych,
- uzgodnieniach,
- opiniach i decyzjach.

### Służby techniczne

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac elektrycznych.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

### Służby geodezyjne

Trasy projektowanych kabli, lokalizację szaf, studni kablowej należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

### Uwagi ogólne

Wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W związku z tym wszelkie roboty ziemne muszą zostać poprzedzone przekopami kontrolnymi. W przypadku znalezienia nieoznaczonej na mapie infrastruktury, należy ją zinwentaryzować i zawiadomić właściciela.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) po przez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Gdy niemożliwa będzie docelowa przebudowa kolidujących urządzeń energetycznych, należy przewidzieć układ tymczasowy.

Podczas trasowania kabli i przewodów należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż.

Wszystkie kolizje tras kablowych ustalić na budowie w trakcie realizacji.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem za pośrednictwem biura projektowego AK Nova z Poznania.

## 9. OBLICZENIA TECHNICZNE

Urządzenie	Kabel	I	P <sub>z</sub>	I <sub>b</sub>	Miejsce zabezp.	I <sub>n</sub>	k <sub>2</sub>	I <sub>z</sub>	k	Warunek doboru I	Warunek doboru II	Miejsce zwarcia	Z <sub>k</sub>	t	Skuteczność ochrony	ΔU
	typ	m	W	A		A	---	A	---	$I_b \leq I_n \leq I_{dd}$	$I_{dd} \geq (k_2/1,45) \times I_n$	---	Ω	s	$I_k > I_A$	%
Rozdzielnica RP	YKY 4x 16	215	16600	37,44	RA	D02 gG 50	1,6	102	0,6	$37,44 \leq 50 \leq 61,2$	$61,2 \geq 55,17$	RP	0,513	5	$358,9 > 245,5$	3,33
Rozdzielnica RZ-S-1	YKY 4x 16	125	10600	23,9	RP	D02 gG 35	1,6	102	0,6	$23,9 \leq 35 \leq 61,2$	$61,2 \geq 38,6$	RZ-S-1	0,797	5	$230,9 > 155,5$	4,57
Rozdzielnica RZ-S-2	YKY 4x 16	5 (141)										RZ-S-2	0,808	5	$227,6 > 155,5$	4,62

I długość kabla

P<sub>z</sub> moc zapotrzebowana

I<sub>b</sub> prąd roboczy

I<sub>n</sub> prąd znamionowy zabezpieczenia

k<sub>2</sub> współczynnik zabezpieczenia

I<sub>z</sub> dopuszczalny prąd długotrwały obciążenia kabla

I<sub>dd</sub> dopuszczalny prąd długotrwały obciążenia kabla z uwzględnieniem ułożenia

$$I_{dd} = k \times I_z$$

k współczynnik uwzględniający ułożenie kabla

I<sub>a</sub> prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie t

Z<sub>k</sub> impedancja pętli zwarcia

$$Z_k = \sqrt{R^2 + X^2}$$

I<sub>k</sub> prąd zwarciovowy

$$I_k = 230 / (1,25 \times Z_k)$$

ΔU spadek napięcia

$$\Delta U = 100 / (\gamma \times s \times U_n^2) \times \Sigma P \times I$$

## **10. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Zgodna z Dz. U. nr 120/2003 poz. 1126

1. Zakresy wykonywanych prac:
  - rozdzielnice elektryczne,
  - instalacja zasilania odbiorników technologicznych,
  - instalacja uziemienia,
  - ochrona przeciwprzepięciowa,
  - ochrona przeciwporażeniowa,
2. Kolejność realizacji:
  - wytyczenie tras kabli i przewodów nn,
  - wykonanie wykopów, ułożenie uziomów,
  - wykonanie wykopów kablowych i ułożenie przepustów kablowych,
  - ułożenie kabli,
  - wykonanie połączeń,
  - wykonanie prac porządkowych,
  - wykonanie pomiarów i uruchomienie obiektu,
  - prace wykonać w koordynacji z robotami drogowymi.
3. Obiekty istniejące:
  - uzbrojenie podziemne zgodne z planem sytuacyjnym,
4. Elementy zadania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
  - wykopy wąskoprzestrzenne szer. 0,5m i głębokości 2m. oraz pod słupy,
  - praca przy rozdzielnicach,
5. Przewidywane zagrożenia:
  - montaż kabli i przewodów, koryt kablowych
  - wykopy o głębokości do 2,0m,
  - podłączanie kabli,
  - praca przy rozdzielnicach,
  - roboty wykonywane w pobliżu drogi kołowej,
  - praca na budowie w warunkach jednoczesnego wykonywania prac wielobranżowych,
6. Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do realizacji szczególnie niebezpiecznych robót:
  - instruktaż ogólny przeprowadzony przez kierownika budowy ze wskazaniem miejsc zagrożeń i czasem ich wykonywania,
  - instruktaż i nadzór szczegółowy na stanowisku pracy przeprowadzony przez bryg.
7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie. Wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania.
  - wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania,
  - organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie,
  - okresowe szkolenia pracowników z zakresu wprowadzania nowych technologii oraz zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,
  - okresowe egzaminy z zakresu bhp; p. poż. oraz grupy kwalifikacyjne SEP,
  - wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej,

- instrukcje ogólne i szczegółowe na miejscu pracy zgodnie z pkt 6,
- zastosowanie się do wewnętrznych przepisów i organizacji budowy:
  - organizacja ruchu na budowie,
  - zaopatrzenie we właściwy sprzęt do wykonywania prac montażowych,
  - zapewnienie odpowiedniego ubioru roboczego, kasków, kamizelek, rękawic gwarantujących bezpieczną pracę,
  - zabezpieczenia wykopów,
  - zabezpieczenie dróg komunikacyjnych pieszych i jezdnych przy realizacji wykopów,
  - zastosowanie ogrodzeń miejsc szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo,
  - właściwe oznakowanie i wygradzanie miejsc podczas pracy dźwigów, montażu słupów itp.,
  - właściwe zabezpieczenie miejsc składowania elementów wielkogabarytowych,
  - zabezpieczenie odpowiednich miejsc do wypoczynku, mycia i spożywania posiłków zgodnie z obowiązującymi normatywami,
  - zapewnienie środków do udzielenia pierwszej pomocy, dostęp do telefonu, informacji o służbach ratunkowych,

#### 8. Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy:

Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy i rozbiórki, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga, aby:

- napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43,
- preferowane było stosowanie na terenach budowy i rozbiórki odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności,

opracował  
Jakub Wróblewski

-----  
podpis projektanta

## 11. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
<b>Wymiana/doposażenie urządzeń w rozdzielnicach</b>				
1	Rozłącznik bezpiecznikowy instalacyjny z wkładką D02 gG 35A	1	kpl.	
2	Rozłącznik bezpiecznikowy instalacyjny z wkładką D02 gG 50A	1	kpl.	
3	Demontaż wyłącznika nadmiarowoprądowego C16	1	szt.	
4	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø 20mm, dł. 9m ze złączkami i grotem	3	kpl.	
<b>Instalacje zewnętrzne nn</b>				
1	Kabel YKY 5x16mm <sup>2</sup>	130	m	
2	Opaska kablowa	15	szt.	
3	Piasek do obsytki kabla	5,0	m <sup>3</sup>	
4	Folia ostrzegawcza, niebieska, szer. 30cm	125	m	
5	Rura osłonowa, niebieska, Ø110mm	10	m	