

CZĘŚĆ INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych boksów dla celów sortowni na terenie ZUOK w miejscowości Stary Las 9, gm. Starogard Gdański, dz. nr 9, obr. Stary Las.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie:

1. Wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) oraz tablicy rozdzielczej
2. Instalacji elektrycznych odbiorczych
3. Instalacji wewnętrznych połączeń wyrównawczych
4. Instalacji odgromowej
5. instalacji oświetlenia terenu

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie Inwestora
- ustawa „Prawo Budowlane” (tekst jednolity: Dz.U.2010.243.1623 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10.04.1997r. - Prawo energetyczne (Dz.U.2010.243.1623 z późn. zm.)
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17.07.2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 18.09.2015 r., poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719)
- Norma N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-002: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma wieloarkuszowa PN-IEC 60364 / PN HD 60364: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-EN 62305: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (część 1-2: 2011 r.)
- Norma PN-IEC-60364-4-443: 1999 r. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- Norma PN-EN 12464-01:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- projekt architektoniczno-budowlany

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. DANE OGÓLNE

Dla zasilania boksów dla celów sortowni należy wykonać nowe zasilanie elektroenergetyczne z istniejącej rozdzielnicy RG magazynów odpadów niebezpiecznych do projektowanej rozdzielnicy RB w boksie 4 (pom. 0.4) kablem YKY 5x10.

Instalacja sieci odbiorczej zostanie wykonana w układzie TN-S. Rozdział instalacji pomiędzy układem sieci TN-C a TN-S w złączu kablowym SK1 zasilanym ze stacji T-ZUO. Punkt rozdziału sieci winien być dobrze uziemiony.

Uwaga!

Niniejsze opracowanie projektu budowlanego stanowi załącznik do wniosku o uzyskanie pozwolenia na budowę. Przed przystąpieniem do budowy należy sporządzić projekt wykonawczy uwzględniający projekty branżowe.

2.2. WLZ, ROZDZIELNICA RB

Od istniejącej rozdzielnicy RG magazynu odpadów niebezpiecznych do rozdzielnicy RB zlokalizowanej w boksie 4 należy ułożyć kabel YKY 5*10. Kabel zabezpieczyć w rozdzielnicy RG rozłącznikiem bezpiecznikowym np. Tytan II z wkładkami DO2 25A/gL.

Rozdzielnica RB wyposażona w:

- główny wyłącznik prądu rozdzielnicy RB
- optyczne wskaźniki obecności napięcia
- zabezpieczenia różnicowoprądowe i nadprądowe poszczególnych obwodów elektrycznych w tym zabezpieczenie dla bramy zdalnie sterowanej

Kable zasilające układać zgodnie z wymogami normy SEP-E-004.

Szczegóły zawierają rys. nr E-1, E-2, E-3, E-4.

2.3. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA, SIŁOWA I GNIAZD WTYKOWYCH

Instalację boksu nr 4 należy wykonać przewodami miedzianymi YDY 3*, 4* oraz 5* i napięciu izolacji 750V.

Obwody oświetleniowe oraz gniazd wtykowych zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce typu C zgodnie ze schematem rozdzielnicy. Dodatkowo wszystkie obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA.

Przewody prowadzić podtynkowo względnie w rurkach instalacyjnych z tworzyw sztucznych.

Oprawy oświetleniowe boksu 4 montować do płatew dachowych oraz dźwigarów.

Łączniki montować na wysokości 1,15m, gniazda na wysokości 1,0m.

Osprzęt i urządzenia elektryczne montowane w boksie i na zewnątrz budynku winny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP-44.

2.5. OŚWIETLENIE TERENU

W związku z demontażem dwóch słupów oświetleniowych wraz z oprawami i odcinkiem linii oświetleniowej należy wykonać nowe zasilanie. Kabel YAKY 4x25 należy połączyć z istniejącym niedemontowanym odcinkiem linii za pomocą mufy przelotowej i wprowadzić do istniejącego słupa oświetleniowego zgodnie z rys. E-1.

2.6. INSTALACJA ODGROMOWA

Zgodnie z PN-EN 62305: (część 1 - 4: 2011 r.) o ochronie budynków przed wyładowaniami atmosferycznymi projektuje się instalację piorunochronną budynku.

Zwody poziome na dachu boksów należy wykonać z drutu Fe/Zn $\varnothing$ 8 mm mocowanym na uchwytych.

Przewody odprowadzające należy połączyć z uziomem przewodami uziemiającymi wykonanymi z P Fe/Zn 25*4mm za pomocą złączy kontrolnych w puszkach PCV.

Zaleca się wykonanie uziomu fundamentowego. W przypadku braku możliwości wykonać uziom

otokowy wykonany z P Fe/Zn 25*4mm.

Wymagana rezystancja uziemienia uziomu $R_u \leq 10 \Omega$.

Wszystkie połączenia spawane instalacji uziemiającej należy zabezpieczyć przed korozją.

Po zakończeniu prac związanych z instalacją odgromową należy sporządzić protokół z badań i pomiarów instalacji piorunochronnej.

Przyjęto system ochrony odgromowej (LPS) LPS klasy IV (promień kuli 60m) dla którego:

- wymiar oka sieci zwodu: 20x20m
- maksymalna odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi: 20m

Szczegóły zawiera rys. nr E-10.

2.7. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W osiach 9 i 11 boksów należy wykonać odgromowe połączenia ekwipotencjalizacyjne płaskownikiem P Fe/Zn 25*4 mm układanym pod betonową posadzką.

Szynę PE rozdzielnic RB wykorzystać jako Szynę Połączeń Wyrównawczych (SPW) celem wyrównania potencjałów elektrycznych, którą należy połączyć z uziomem budynku.

Do SPW przyłączyć przewody PE zasilania elektroenergetycznego, uziom instalacji odgromowej oraz dostępne części konstrukcji stalowych, metalowe rurociągi instalacji sanitarnych, wentylacyjnych, c.o. i c.w.u. itp.

2.8. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

WLZ-y oraz instalacja elektryczna w budynku zostanie wykonana w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N oraz ochronnym PE.

Jako środek dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników nadprądowych typu S. Dopuszczalne długotrwale napięcie dotykowe $U_t \leq 50V$.

Obwody elektryczne gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o różnicowym prądzie zadziałania 30 mA.

W budynku należy wykonać ekwipotencjalizację wykonując połączenia wyrównawcze zgodnie z pkt 2.7.

Po wykonaniu montażu instalacji elektrycznej należy wykonać badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z PN-HD 60364-6:2008.

2.9. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Dla ochrony przed pożarem zastosowano:

- wyłączniki prądu rozdzielnic
- zabezpieczenia przed zwarcie elektrycznym przewodów i kabli
- zastosowanie zabezpieczeń przeciążeniowych obwodów odbiorczych
- zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA
- zastosowanie przewodów o izolacji 750V

2.10. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami, normami i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.V oraz PN-IEC/PN-HD 60364.

Roboty wykonywać zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę. Wszystkie prace objęte projektem wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.

Na budowie stosować materiały i urządzenia spełniające wymogi art. 10 Prawa Budowlanego.

2.11. DOKUMENTACJA KONIECZNA DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

Wykaz dokumentów koniecznych do dokonania odbioru technicznego instalacji elektrycznych wewnętrznych:

- dokumentacja powykonawcza (projekt techniczny z naniesionymi zmianami powstałymi w trakcie wykonawstwa)

- protokół sprawdzenia oporności izolacji przewodów elektrycznych
- protokół sprawdzenia ciągłości połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych
- protokół ze sprawdzenia działania środków zapewniających ochronę przeciwporażeniową
- protokół ze sprawdzenia oporności uziemień

2.12. ZŁĄCZNIKI

2.12.1. Uprawnienia projektowe autora projektu

2.12.2. Uprawnienia projektowe sprawdzającego

inż. Jan Mańkus
Upr. bud. do projektowania oraz kierowania robotami bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w sieci elektrycznej i elektroenergetycznej.
nr ewid. 53/Gd/001219/Gd/2007

mgr inż. Jan Grzeli
Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych w zakresie projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.
uprawn. nr 119/Gd/001

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. DANE ELEKTROENERGETYCZNE

Do obliczeń przyjęto docelowe parametry elektryczne odbiorcy energii elektrycznej:

przyjęta moc dla boksów: $P_p = 3,0 \text{ [kW]}$
RAZEM: $P_p = 3,0 \text{ [kW]}$

Przyjęta łączna moc do obliczeń: $P_p = 3,0 \text{ [kW]}$

napięcie zasilania: $U_n = 3 \times 400/230 \text{ [V] / AC}$

dopuszczalna odchyłka napięcia: $\Delta U_n = -10 \% / +5 \%$

$\text{tg } \varphi : 0,4$

układ sieci TN-C (dla inst. rozdzielczej), TN-S (dla instalacji odbiorczej)

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa): samoczynne wyłączenie zasilania.

3.2. ZAKRES CZĘŚCI OBLICZENIOWEJ

a) Bilans energetyczny boksów

		$P_i \text{ [kW]}$	k_i	$P_s \text{ [kW]}$
Rozdzielnica RB				
1	Gniazdo 400V	1	0,5	0,5
2	Oświetlenie	0,28	1	0,28
3	Gniazda 230V	3,6	0,6	2,16
CAŁOŚĆ RAZEM:		4,88	-	3

b) sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona od porażen będzie zachowana pod warunkiem:

$$U_0 > Z_s \times I_a$$

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Z_s – impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd zapewniający zadziałanie zastosowanego urządzenia ochronnego

Przy zwarciu w rozdzielni RG:

$$I_a = 4,6 \times 25 \text{ A} = 115 \text{ A}$$

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

$$Z_s < 230/115 \quad Z_s < 2,0 \, \Omega$$

Skuteczność ochrony od porażen w rozdzielni RB będzie zachowana, gdy oporność pętli zwarcia $Z_s < 2,0 \, \Omega$

Przy zwarciu w rozdzielni RB:

$$I_a = 1,45 \times 10 \text{ A} = 14,5 \text{ A}$$

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

$$Z_s < 230/14,5 \quad Z_s < 15,8 \, \Omega$$

Skuteczność ochrony od porażen na najdłuższym obwodzie oświetleniowym RB będzie zachowana, gdy oporność pętli zwarcia $Z_s < 15,8 \, \Omega$

Dla obwodów gniazd odbiorczych zasilanych z rozdzielni RB stosuje się samoczynne wyłączenie

zasilania realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych.
Skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarem
powykonawczym.

c) obliczenia doboru kabli i zabezpieczeń– tabl. 3.1

inż. Jan Mańkue
Upr. bud. do projektowania oraz kiero-
wania robotami bud. bez ograniczeń w
specjalności: instalacje sieci elektrycznej
i elektroenergetycznej.
nr ewid. 55/Gd/00 i 219/Gd/2007

mgr inż. Jan Górecki
Uprawnienia budowlane w specjalności:
instalacje w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenerget. w
zakresie projektowania i kierow. robotami
bud. ogólnymi bez ograniczeń
uprawn. nr 1200/Gd/01

Tabela 3.1

Starogard Gd., listopad 2017

DOBÓR KABLI/PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

OBIEKT: wewnętrzne linie zasilające w miejscowości:

STARY LAS

Gmina: STAROGARD GDAŃSKI

PROJEKTANT: Jan Mankus

Lp	nazwa odbioru	moc przyłącz. (rośnącego)		liczba odbiór- ców	wsp. jedn. k_1	moc oblicz. (rośnącego)	współ. mocy	prąd oblicz. I_b [A]	prąd znamionowy bezpiecznika			kabel / przewód				warunki doboru kabla i zabezpieczenia wg: PN-IEC 60364-4-43:1999		długość linii [m]	spadek napięcia ΔU [%]
		P_o [kW]	P_o [kW]						dobrany I_n [A]	istn. I_n [A]	kgp	typ przewodu (kabela)	I_z (idd) [A]	kg	I_z^* kg [A]	warunek: $I_b < I_n < I_z$ I_{nmax} wyl = 1 h			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Rozdzielnica RB	3	1	1	3,00	0,93	4,66	25		1,6	YKY 5*10	75	1	75	4,66 < 25 < 75	40,0 < 108,75	130	0,428	

$$I_{\text{sum}} = 1,00 \times 10^3 / \text{SOR} \times 400 \times 0,93 = 4,66 \text{ [A]}$$

Uwagi:

Obciążalność długotrwała kabli wg. Tele-Fonika Kable S.A.

Obliczenia wykonano dla wkładki topikowych

WTN-1/.. prod. APENA

$$\text{gdzie: } \Delta U_1 = (P_1 \times l_1 \times 10^{-3} / 35 \times S \times 400^2)$$

$$\text{gdzie: } \Delta U_2 = (P_2 \times l_2 \times 10^{-3} / 57 \times S \times 400^2)$$

legenda:

 I_o – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym, I_z = obciążalność prądowa długotrwała przewodu I_n = prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego I_z = prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

STAROSTA STAROGARDZKI
83-200 Starogard Gdański
ul. Kościuszki 17 (13)