



NAZWA I ADRES INWESTORA:	 Prezydent Miasta Pruszkowa Urząd Miasta Pruszkowa ul. J. I. Kraszewskiego 14/16 05-800 Pruszków			
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:	 Mosty Gdańsk Sp. z o.o. ul. Jaśminowy Stok 12A 80-177 Gdańsk			
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Budowa ul. Grunwaldzkiej (310563W) – wiaduktu drogowego nad torami kolejowymi LK nr 1 i LK nr 447 (ok. km 13+730) wraz z dowiązaniem do istniejącego układu drogowego i sieciami uzbrojenia terenu			
ADRES OBIEKTU:	Województwo mazowieckie, powiat pruszkowski, gminy: <ul style="list-style-type: none"> - miasto Pruszków - miasto Piastów 			
STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANY			
TOM:	TOM VII/2 ZASILANIE WIND			
Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany zamieszczono na stronie nr 2 niniejszego tomu.		Kategoria obiektów budowlanych: XXVI		
Zespół autorski:				
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Paweł Czapiewski	Elektroenergetyczna	POM/0321/PBE/17	
Sprawdzający	Kamil Bachan	Elektroenergetyczna	POM/0320/PBE/17	

Egz. nr 1

Warszawa, sierpień 2018r.

ZESTAWIENIE NUMERÓW EWIDENCYJNYCH DZIAŁEK,
NA KTÓRYCH USYTUOWANY JEST OBIEKT WRAZ Z INFORMACJAMI O ZMIANACH
W EWIDENCJI DO KTÓRYCH DOSZŁO PO WYKONANIU NINIEJSZEGO PROJEKTU
ZAMIESZCZONO W TOMIE I.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO

Tom I	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Tom II	ROBOTY DROGOWE
Tom III	OBIEKTY INŻYNIERSKIE
Tom IV	PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I URZĄDZEŃ OCZYSZCZAJĄCYCH
Tom V	PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ
Tom VI	PRZEBUDOWA GAZOCIĄGÓW
Tom VII	PRZEBUDOWA KOLIZJI NN I SN VII/1 USUNIĘCIE KOLIZJI NN I SN VII/2 ZASILANIE WIND
Tom VIII	OŚWIETLENIE DROGOWE
Tom IX	PRZEBUDOWA SIECI TELETECHNICZNYCH
Tom X	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH
Tom XI	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
Tom XII	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

Oświadczenie

*o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej*

Zgodnie z Art. 20, ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. nr 0 poz. 290) my, niżej podpisani:

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Paweł Czapiewski	POM/0321/PBE/17	
Sprawdzający	mgr inż. Kamil Bachan	POM/0320/PBE/17	

oświadczamy, że niniejsze opracowanie wykonane dla potrzeb Projektu Budowlanego w zakresie zasilania wind dla inwestycji:

Budowa ul. Grunwaldzkiej (310563W) – wiaduktu drogowego nad torami kolejowymi LK nr 1 i LK nr 447 (ok. km 13+730) wraz z dowiązaniem do istniejącego układu drogowego i sieciami uzbrojenia terenu

zostało wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Formalne podstawy opracowania

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane, (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1409 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r. poz. 430
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. Nr 71 z 2001 r. poz. 838) rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz. U. Nr 1086)
- Ustawa z dn. 26.05.2000 r. „Prawo Energetyczne”
- Ustawa z dn. 21.04.2001 r. „Prawo Ochrony Środowiska”. (Dz. U. Nr 62 z 2001 r. poz. 627)
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100 z 2001 r. poz. 1085)
- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 99 z 1001 r. poz. 1079)
- Ustawa z dn. 27.04.2001 r. „O odpadach” (Dz. U. Nr 62 z 2001 r. poz. 628)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112 z 2001 r. poz. 1206)
- Ustawa z dn. 18.07.2003 r. „Prawo Wodne” (Dz. U. Nr 115 z 2001 r., poz. 1229)
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. „Prawo geologiczne” (Dz. U. Nr 27 z 1994 r. poz. 96 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. „O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 16. poz. 78 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80 z 2003 r. poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1133)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonywania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U. Nr 5 z 1986 r. poz. 33)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177 z 2003 r. poz. 1729)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 66 z 1998 r. poz. 436)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 września 1980 r. w sprawie „Ochrony środowiska przed hałasem i wibracjami (Dz. U. Nr 24 z 1980 r. poz. 90)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 stycznia 1987 r. w sprawie „Szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz. U. Nr 4 z 1987 r. poz. 23)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87 z 2002 r. poz. 796)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lutego 2003 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 1 z 2003 r. poz. 12)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 21 z 2003 r. poz. 94)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 1256 z 2002 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. „W sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. „W sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę” (Dz. U. Nr 1127 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych” (Dz. U. Nr 30 z 1977 r)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 stycznia 1999 r. „W sprawie określenia szczegółowych wymagań w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego lub medycznego oraz warunków, jakim powinny odpowiadać drogi pożarowe” (Dz. U. Nr 64 z 1999 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz. U. Nr 1139 z 2003 r.)

2. Kolejność realizacji elementów robót niniejszego zadania.

Całe zadanie inwestycyjne powinno być realizowane z zachowaniem następujących zasad kolejności:

- poprawne zidentyfikowanie istniejących kabli elektroenergetycznych i linii napowietrznych,
- odłączenie spod napięcia oraz uziemienie na czas robót przebudowywanych odcinków,
- montaż linii kablowych i złącz kablowych,
- połączenie wybudowanej infrastruktury,
- odłączenie tymczasowego uziemienia,
- po wykonaniu wszystkich pomiarów i sprawdzeń załączenie pod napięcie.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na obszarze niniejszego zadania znajdują się następujące obiekty energetyczne:

- linie kablowe niskiego napięcia,
- linie kablowe średniego napięcia,
- linie napowietrzne niskiego napięcia,
- stacje transformatorowe,
- oświetlenie drogowe.

4. Elementy zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Lista elementów zagospodarowania terenu, które mogą stanowić źródło zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- elektroenergetyczne sieci kablowe SN i nN:
 - roboty ziemne wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie kabli,
 - roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodą przecisku lub przewiertu kontrolowanego,
- elektroenergetyczne linie napowietrzne nN, :
 - roboty wykonywane w pobliżu czynnych linii napowietrznych,
 - roboty związane z wyłączeniem danego obwodu spod napięcia,
 - roboty związane z demontażem linii napowietrznych,
- oświetlenie drogowe:
 - roboty związane z wyłączeniem danego obwodu spod napięcia,
 - roboty związane z demontażem i montażem istniejących słupów i opraw oświetleniowych.

5. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń przy realizacji robót budowlanych.

Następujące roboty budowlane, ze względu na ich charakter, organizację lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów przy ustawianiu słupów oświetleniowych,
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
 - 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
 - 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
 - 15,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV, w całym okresie prowadzenia wszystkich robót,
 - 20,0 m - dla linii o napięciu znamionowym od 110 do 400kV, w całym okresie prowadzenia wszystkich robót,
- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami (drogami) metodą przecisku lub przewiertu dla sieci energetycznych,
- utrudnienie dojazdu pogotowia ratunkowego i straży pożarnej do obiektów i terenu w rejonie budowy dla mieszkańców i użytkowników tych obiektów,

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia.

Przy wykonywaniu robót w strefach szczególnego zagrożenia należy stosować wszystkie dostępne środki techniczne, tj. maszyny, urządzenia, wyposażenie pracowników w sprzęt zgodnie z zapisami specyfikacji technicznych i obowiązujących przepisów dla takich robót oraz środki ochrony indywidualnej zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń. W strefach zagrożenia i w ich sąsiedztwie należy: zapewnić odpowiedni dojazd lub tymczasowe objazdy, opracować i wdrożyć tymczasową organizację ruchu w postaci tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, przewidzieć możliwość sprawnej ewakuacji na wypadek pożaru lub innych sytuacji awaryjnych oraz zapewnić możliwość dojazdu dla służb ratowniczych, gdyby zaszła konieczność ich interwencji.

SPIS TREŚCI CZĘŚCI OPISOWEJ

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	6
1. Informacje ogólne	11
1.1 Przedmiot i zakres opracowania	11
1.2 Nazwa i adres inwestora	11
1.3 Temat i zakres opracowania	11
1.4 Podstawa opracowania	11
2. Stan istniejący	12
3. Stan projektowany.....	13
3.1 Zasilanie projektowanych wind.....	13
4. Roboty kablowe.....	13
5. Obliczenia techniczne dla zasilania projektowanych wind.....	14
5.1 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie TT.....	14
5.2 Spadki napięć.....	14
5.3 Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych.....	16
6. Ochrona przeciwporażeniowa	16
7. Pomiary i uwagi końcowe	17
8. Zestawienie montażowe	19
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	20

SPIS RYSUNKÓW

VII/2/1 – Plan orientacyjny	21
VII/2/2 – Plan sytuacyjny (skala 1:500).....	22
VII/2/3 – Schemat zasilania wind.....	23

1. Informacje ogólne

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa zasilania elektroenergetycznego nN-0,4kV projektowanych wind w ramach zadania inwestycyjnego „Budowa ul. Grunwaldzkiej (310563W) – wiaduktu drogowego nad torami kolejowymi LK nr 1 i LK nr 447 (ok. km 13+730) wraz z dowiązaniem do istniejącego układu drogowego i sieciami uzbrojenia terenu”.

1.2 Nazwa i adres inwestora

Prezydent Miasta Pruszkowa, Urząd Miasta Pruszkowa, ul. J. I. Kraszewskiego 14/16,
05-800 Pruszków.

1.3 Temat i zakres opracowania

Projekt obejmuje budowa zasilania elektroenergetycznego nN-0,4kV wraz z budową rozdzielnic wind w związku z projektowaną budową wiaduktu drogowego wraz z układem drogowym. Zakresem tej części objęto:

- Budowa zasilania elektroenergetycznego nN projektowanych wind.

1.4 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa do celów projektowych,
- Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- **Warunki przyłączeniowe nr 18-G1/WP/01153 z dnia 15.05.2018 wydane przez PGE Dystrybucja S.A.**
- **Warunki przyłączeniowe nr 18-G1/WP/01154 z dnia 15.05.2018 wydane przez PGE Dystrybucja S.A.**
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994) z późniejszymi zmianami,
- 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. Nr 202/2004, poz. 2072),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43/1999, poz. 430),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690).

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r).
- Normy elektroenergetyczne, w szczególności:
 - PN-EN 13201:2016 Oświetlenie dróg.
 - N SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-E-05100-1 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 - PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
 - PN-HD 60364-4-41:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

2. Stan istniejący

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest na terenie miast Pruszków oraz Piastów. Na terenie objętym inwestycją znajduje się poniższa infrastruktura elektroenergetyczna:

- istniejące oświetlenie drogowe należące do Urzędu Miasta Pruszkowa,
- istniejące oświetlenie drogowe należące do Urzędu Miasta Piastowa,
- istniejące oświetlenie drogowe należące do prywatnych właścicieli,
- infrastruktura elektroenergetyczna nN oraz SN będąca się na majątku PGE Dystrybucja S.A.
- infrastruktura elektroenergetyczna nN oraz SN będąca się na majątku PKP Energetyka S.A.
- infrastruktura elektroenergetyczna nN oraz SN będąca się na majątku właścicieli, których nie udało się określić.

Przed przystąpieniem do prac należy poprawnie zidentyfikować istniejące linie elektroenergetyczne.

3. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest budowa zasilania elektroenergetycznego nN-0,4kV wraz z budową dwóch rozdzielnic wind znajdujących się na terenie miasta Pruszkowa oraz ul. Tuwima i Marii Skłodowskiej-Curie znajdujących się na terenie miasta Piastowa.

3.1 Zasilanie projektowanych wind

Zasilanie projektowanych wind nr 1 i 2 odbywać się będzie z projektowanych złącz kablowo-pomiarowych projektowanych przez PGE Dystrybucja S.A. zlokalizowanych przy istniejącym słupie nN przy ul. Skrajnej (dla zasilania rozdzielnic windy nr 1) oraz zlokalizowanym przy słupie nN przy skrzyżowaniu ul. Grunwaldzkiej/Tuwima (dla zasilania rozdzielnic windy nr 2), zgodnie z warunkami przyłączenia nr 18-G1/WP/01153 i 18-G1/WP/01154 z dnia 15.05.2017 r. Zrealizowanie zasilania i budowa złącza kablowo-pomiarowego leży po stronie PGE Dystrybucja S.A. Wystąpiono o moc przyłączeniową równą 17,0kW. Szczegółowy wykaz mocy jest pokazany w rozdziale dotyczącym obliczeń technicznych i na schemacie zasilania wind.

Od ww. złącz kablowo-pomiarowych do projektowanych rozdzielnic wind należy ułożyć kable typu YAKXS 4x35mm². Od projektowanych rozdzielnic wind należy poprowadzić kable typu YKXS 4x10mm² do projektowanych wind. Jako zabezpieczenie przelicznikowe w złączu kablowo-pomiarowym zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 32A, zgodnie z wydanymi warunkami. W projektowanych rozdzielnicach wind jako zabezpieczenie należy zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy z członem różnicowym o wartości prądu znamionowego 20A.

4. Roboty kablowe

Kategoria gruntu III. Projektowane kable należy układać linią falistą na głębokości 0,7m (kable nN) na 10cm podsypce z piasku w rowach kablowych o wymiarach: dla nN 0,8x0,4m, dla SN 1,0x1,0m. Ułożone kable należy przykryć 10 cm warstwą piasku a następnie 20 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie należy ułożyć folię koloru niebieskiego (nN) a pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Należy zachować wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu. Promień gięcia kabli nie mniejszy niż 10 średnic zewnętrznych danego kabla. Temperatura otoczenia w czasie układania, nie mniejsza niż 0°C.

Przepusty pod istniejącymi drogami należy wykonywać wykopami otwartymi lub metodą przecisku rurą RHDPEp 110/6,3 (rys. 2) minimum 1m od nawierzchni jezdni. Na wszystkich skrzyżowaniach projektowanego kabla z sieciami uzbrojenia podziemnego należy kabel układać w rurach osłonowych typu RHDPE 110/4,0.

Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą z wykonaniem pomiaru geodezyjnego i dokonać odbioru przy udziale przedstawiciela Urzędu Miasta w Pruszkowie. Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli, próby napięciowe kabli, sprawdzenie ciągłości żył i sporządzić odpowiednie protokoły.

5. Obliczenia techniczne dla zasilania projektowanych wind

5.1 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie TT

Skuteczność ochrony od porażen powinna odpowiadać wszystkim obowiązującym przepisom w tym normy - PN-HD 60364-4-41:2017.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację roboczą. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania.

Wszystkie dostępne części przewodzące, które są chronione przez to samo urządzenie ochronne, powinny być połączone przewodem ochronnym ze wspólnym uziomem wszystkich tych części. W układzie TT do ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) zastosowano urządzenie ochronne różnicowoprądowe RCD wraz z zabezpieczeniem nadprądowym.

Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna przy zastosowaniu wyłącznika różnicowoprądowego spełniony powinny być warunki:

- Czas wyłączenia – $t \leq 0,2s$ (dla napięcia 230V);
- $R_A \times I_{\Delta n} \leq 50V$

R_A – suma rezystancji uziemienia i przewodu ochronnego do części przewodzących dostępnych [Ω].

$I_{\Delta n}$ – znamionowy prąd różnicowy urządzenia ochronnego różnicowoprądowego (RCD) [A].

W przypadku zastosowania tylko zabezpieczenia nadprądowego, powinien być spełniony następujący warunek:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

I_a – prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania [A] dla czasu $t \leq 0,2s$,

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemienneego względem ziemi [V],

Z_S – wartość impedancji pętli zwarciowej [Ω], obejmującej:

- źródło,
- przewód liniowy do miejsca zwarcia,
- przewód ochronny części przewodzących dostępnych,
- przewód uziemiający,
- uziom instalacji,
- uziom źródła.

5.2 Spadki napięć

Dla projektowanych obwodów oświetleniowych obliczono wartości spadków napięć od szafki pomiarowej do najbardziej wysuniętego punktu odbioru. W tabelach zestawiono liczbę

odbiorów dla danego obwodu, długości poszczególnych odcinków oraz inne podstawowe parametry.

$$P = \sqrt{3} \cdot I_{obc} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi)$$

P – moc pobierana przez wszystkie odbiory [W],

I_{obc} – aktualny prąd obciążenia [A],

U_n – napięcie znamionowe międzyfazowe [V],

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony od szafki pomiarowej do najdalszego odbioru nie może przekraczać przy przewidywanym obciążeniu wartości 3%.

Spadek napięcia dla linii kablowej:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} [\%]$$

L – długość linii napowietrznej/kabla zasilającego [m],

γ – konduktywność przewodnika liczona „na ciepło” 125% γ – dla aluminium przyjęto

$$\gamma = 33 \text{ [m/}\Omega\text{mm}^2\text{]},$$

s - przekrój przewodu [mm²],

ΔU – spadek napięcia [%],

L_{odb} – liczba odbiorów w danym punkcie sieci [szt].

Tab. 4.1. Spadek napięcia dla zasilania windy nr 1:

Obwód		L	S	P _{odb}	ΣP _{odc}	ΔU%	ΣΔU%
od	do	m	mm ²	W	W	%	%
Stacja T-1017 Piastów Skłodowskiej	istn. st. 5/11	214	120				
istn. st. 5/11	proj. ZKP	15	35				
proj. ZKP	proj. rozdzielnica wind nr 1	29	35	0	9 500	0,19	0,19
proj. rozdzielnica wind nr 1	proj. winda nr 1	168	10	9 500	9 500	2,27	2,45

Tab. 4.2. Spadek napięcia dla zasilania windy nr 2:

Obwód		L	S	P _{odb}	ΣP _{odc}	ΔU%	ΣΔU%
od	do	m	mm ²	W	W	%	%
Stacja T-1310 Pruszków Grunwaldzka	proj. KRSN-1/7R- NH2/F	45	120				
proj. KRSN-1/7R- NH2/F	istn. sł. 3/00	158	120				
istn. sł. 3/00	istn. sł. 4/00	40	70				
istn. sł. 4/00	proj. ZKP	15	35				
proj. ZKP	proj. rozdzielnica wind nr 2	81	35	0	9 500	0,52	0,52
proj. rozdzielnica wind nr 2	proj. winda nr 2	35	10	9 500	9 500	0,47	0,99

5.3 Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych

Zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364-43 zalecany jest dobór przekrojów i zabezpieczeń jak niżej:

Tab. 4.3. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń dla zasilania windy nr 1 i 2:

Odcinek		OBciążENIE:			ZABEZPIECZENIE				PRZEWÓD:										SPRAWDZENIE DOBORU:							
		Moc obliczeniowa	Napięcie znamionowe	Współczynnik mocy	Prąd obliczeniowy:	Prąd znamionowy zabezpieczenia:	Typ zabezpieczenia:	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia:	Prąd zadziałania zabezpieczenia:	Przekrój żyły	Materiał żyły	Materiał izolacji	Liczba kabli (torów)	Ilość obciążonych przewodu żył	Obciążalność długotrwała przewodu:	Współczynnik poprawkowy			Skorygowana obciążalność przewodu	warunek 1: obciążalność długotrwała $I_b < I_n < I_z$	warunek 2: przeciążalność prądowa $I_b < 1,45 \cdot I_z$					
																Sposób ułożenia:	Temperatura obciążenia/gruntu:	Rezystancja gruntu			Uwagi:	I_b	$1,45 \cdot I_z$	Uwagi:		
od	do	P_s [W]	U_n [V]	$\cos\varphi$ [-]	I_b [A]	I_n [A]	[-]	k_2 [-]	$I_z = k_2 \cdot I_n$ [A]	[mm²]	[-]	[-]	[szt.]	[-]	I_z' [A]	k_p [-]	$t_a = t_n \cdot k_p$ [°C]	$I_b = I_n \cdot k_p$ [A]	I_b [A]	I_z [A]	Uwagi:	I_b [A]	$1,45 \cdot I_z$ [A]	Uwagi:		
proj. ZKP	proj. rozdzielnica wind nr 1	9500	400	0,9	14,8	32	wył. nadprądowy	1,5	46,4	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	14,8	32	94	warunek spełniony	46,4	136	warunek spełniony
proj. rozdzielnica wind nr 1	proj. winda nr 1	9500	400	0,9	14,8	20	wył. nadprądowy	1,5	29,0	10	Cu	XLPE	1	3	61	D	20	1	61	14,8	20	61	warunek spełniony	29,0	88	warunek spełniony

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjąć izolację roboczą przewodów i kabli. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie napięcia realizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników nadmiarowo-prądowych z modułami różnicowymi w układzie sieci TT, zgodnie z normą N SEP-E-001.

Obwody należy sprawdzić obliczeniowo pod względem ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć. Prace związane z układaniem kabli prowadzić zgodnie z N-SEP-E-004.

Konstrukcje obudów należy podłączyć do przewodu PE. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia, należy wbić dodatkowe pręty uziemiające lub zwiększyć długość bednarki ułożonej w ziemi.

Przed rozpoczęciem wykonywania robót, należy potwierdzić u właściciela infrastruktury układ pracującej sieci elektroenergetycznej i zapewnić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie dostępne części przewodzące, które są chronione przez to samo urządzenie ochronne, powinny być połączone przewodem ochronnym ze wspólnym uziomem wszystkich tych części. W układzie TT do ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) zastosować dodatkowo urządzenie ochronne różnicowoprądowe RCD wraz z zabezpieczeniem nadprądowym.

7. Pomiary i uwagi końcowe

- Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca powinien szczegółowo zapoznać się z niniejszym opisem technicznym, rysunkami oraz załączoną dokumentacją a wszelkie niejasności i wątpliwości wyjaśnić z Inwestorem.
- Budowy linii elektroenergetycznych wykonać zgodnie z projektem, normami, przepisami,
- Należy stosować się do uwag zawartych na rysunkach.
- Napotkane urządzenia podziemne traktować jako czynne.
- Przed przystąpieniem do robót powiadomić PGE Dystrybucja S.A. celem przygotowania koniecznych wyłączeń linii i powiadomienia odbiorców,
- Trasy linii kablowych powinny zostać wytyczone przez geodetę.
- Stosować materiały zgodne ze standardami PGE Dystrybucja S.A.
- Urządzenia i uzbrojenie dobrano na warunki docelowej pracy.
- Materiały z demontażu, należy rozliczyć z ich właścicielem,
- Przy wykonywaniu przecisków należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu,
- Wykonawca robót opracuje projekt odwodnienia wykopów wykonywanych podczas prowadzenia prac układania linii kablowych,
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.),
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- Przed rozpoczęciem wykonywania robót, należy potwierdzić u właściciela infrastruktury układ pracującej sieci elektroenergetycznej i zapewnić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- **Ujęte w projekcie nazwy firm lub symboli z katalogów wskazujących nazwy firm, są przykładowe i użycie innych elementów składowych tego projektu jest możliwe pod warunkiem, iż spełniają wymagane warunki i parametry jakości na podstawie, których został opracowany projekt.**

- Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznej wydzielonej należy przygotować protokoły przeprowadzonych badań, które obejmują:
 - pomiary rezystancji izolacji,
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla układu TT,
 - próby napięciowe,
 - pomiar rezystancji uziomu,
 - pomiar ciągłości żył.
- Po wykonaniu robót przygotować dokumentację powykonawczą i dokonać odbioru przez przedstawiciela PGE Dystrybucja S.A.
- Wykonawca powinien potwierdzić wykonanie instalacji przyłączanych w „Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej”,

Uwaga:

Zaleca się wykonywanie pomiarów ochrony przeciwporażeniowej nie rzadziej niż co 1 rok, a rezystancji izolacji nie rzadziej niż co 5 lat.

Opracował

mgr inż. Paweł Czapiewski
08.2018

8. Zestawienie montażowe

			Długość całkowita						Układanie kabla						Uziomy				Rury osłonowe		Inny osprzęt			Uwagi			
			nN		SN														Przeciski								
L.p.	Odcinek od - do	Kabel typ i przekrój	Długość trasowa kabla	Długość elektryczna kabla	Długość trasowa kabla	Długość elektryczna kabla													Rowy kablowe: 0,8 x 0,4 m. - nN	Rowy kablowe: 1,0 x 0,6 m. - SN				W ziemi	W rurze	Zapasy, falowanie	Wejście na słup
-	-	-	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	szt.	szt.	kpl.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
MONTAŻ nN - ZASILANIE PROJEKTOWANYCH WIND																											
1	Proj. ZKP (ul. Skrajna)	YAKXS 4x35	20	29			20		18	2	9		23		23		12		2				1	1	1		
	Proj. rozdzielnica wind nr 1																										
2	Proj. rozdzielnica wind nr 1	YKXS 4x10	154	168			162		119	35	14		149		149		12		5	22	8						
	Projektowana winda nr 1																										
3	Proj. ZKP (ul. Tuwima/ Grunwaldzka)	YAKXS 4x35	69	81			77		58	11	12		64		64		12		3		8		1	1	1		
	Proj. rozdzielnica wind nr 2																										
4	Proj. rozdzielnica wind nr 2	YKXS 4x10	23	35			31		12	11	12		18		18		12		3		8						
	Projektowana winda nr 2																										
			mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	szt.	szt.	kpl.		
RAZEM			266	313			290		207	59	47		254		254		48		13	22	24		2	2	2		
Montaż kabla YAKXS 4x35			97	13	110	mb																					
Montaż kabla YKXS 4x10			157	46	203	mb																					
			W ziemi	W rurze	Razem																						

CZEŚĆ RYSUNKOWA