### Projekt Wykonawczy

Zadanie: Przebudowa drogi powiatowej w m. Modlimowo – ETAP I

Adres: dz. nr 238, 239 obr. Modlimowo

Obiekt: Oświetleniowe instalacje elektroenergetyczne (oświetlenie drogowe)

Działka nr: dz. nr 238,239 obr. Modlimowo

Temat: Rozbudowa instalacji oświetlenia ulicznego drogi powiatowej w m. Modlimowo

Zamawiający: **Zarząd Dróg Powiatowych Gryfice**

**ul. J. Piłsudskiego 18**

**72-300 Gryfice**

Projektował: mgr inż. Roman Wojtków

uprawnienia: ZAP/0110/POOE/10

spec: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i

urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Jednostka  
projektowa: **INFRASTRUKURA DROGOWA Leszek Tymicz  
 ul. Rynek 9-10/2, 72-320 Trzebiatów**

Trzebiatów , 20.03.2019 r.

Projekt budowlany jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

**Spis treści:**

1. **Dokumenty formalno prawne**
   1. Oświadczenie Projektanta
   2. Zaświadczenie o przynależności projektanta do Izby
   3. Uprawnienia Projektanta
   4. Warunki techniczne przyłaczenia do sieci elektroenergetycznej
2. **Uzgodnienia branżowe z narady koordynacyjnej ZUDP**
3. **Opis Techniczny**
   1. Deklaracja zgodności projektu z obowiązującymi przepisami i PN
4. **Założenia projektowe**
   1. Podstawa opracowania
5. **Cel projektu,** **oczekiwania – zalecenia inwestora**
6. **Zakres projektu**
7. **Opis techniczy** 
   1. Dane techniczne
   2. Instalacja kablowa 0,4 kV
   3. Obliczenia i dobór klas oświetleniowych
   4. Pomiar energii elektrycznej
   5. Oddziaływanie na Środowisko
   6. Określenie obszaru oddziaływania
   7. Uziomy zewnętzne
   8. Ochrona od porażeń
   9. Ochrona przed prądem przetężeniowym
8. **Uwagi Końcowe**
9. **Informacje Bioz**
10. **Część Graficzna**
    1. Projekt planu zagospodarowania – rys. E-1
    2. Schemat ideowy oświetlenia przyłączonego – rys. E-2, E-3, E-4
11. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
    1. Oświadczenie projektanta

Gościno 20.03.2019

mgr inż. Roman Wojtków

(imię nazwisko)

Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych Gryfice

**ul. J. Piłsudskiego 18**

**72-300 Gryfice**

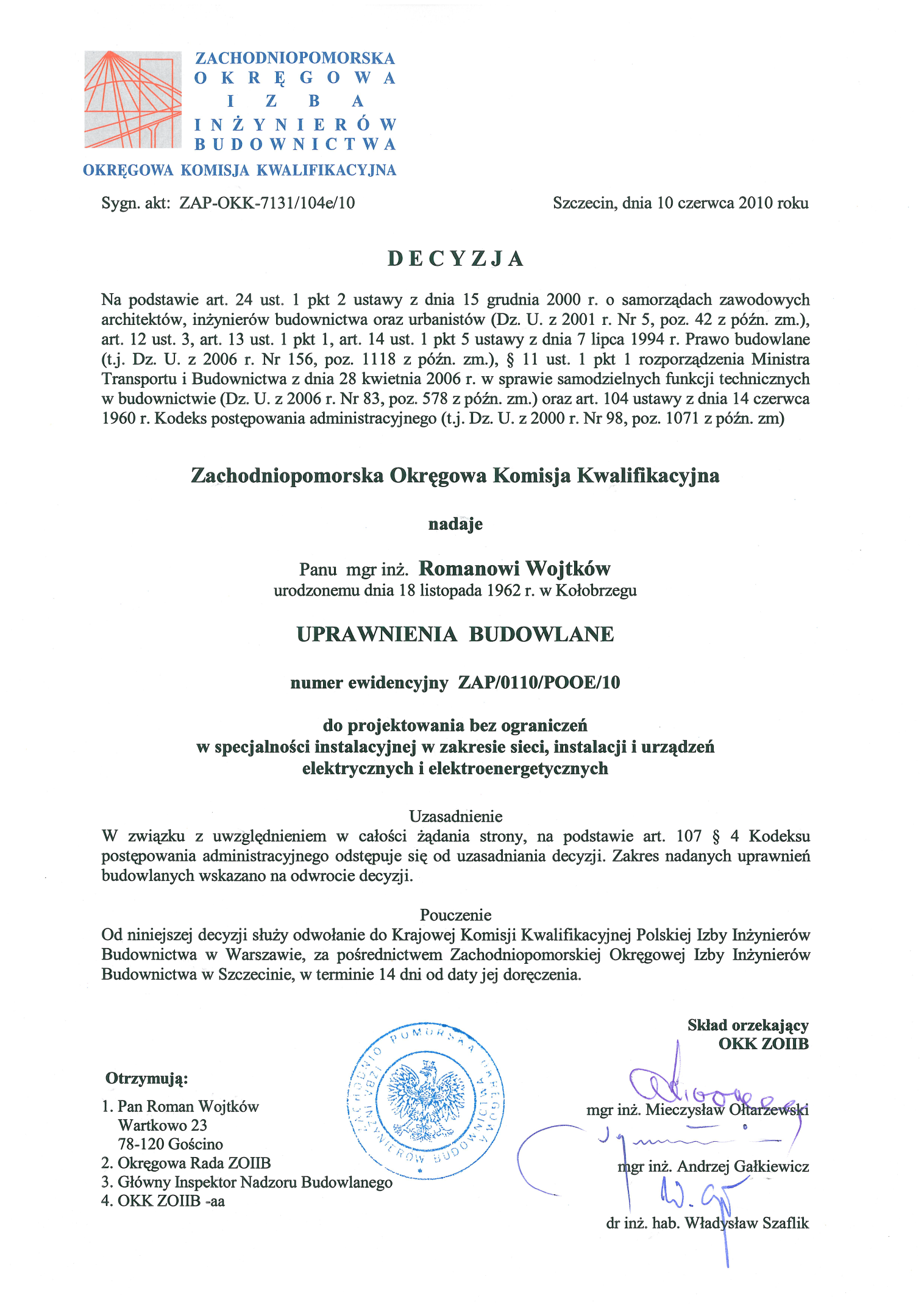
OŚWIADCZENIE

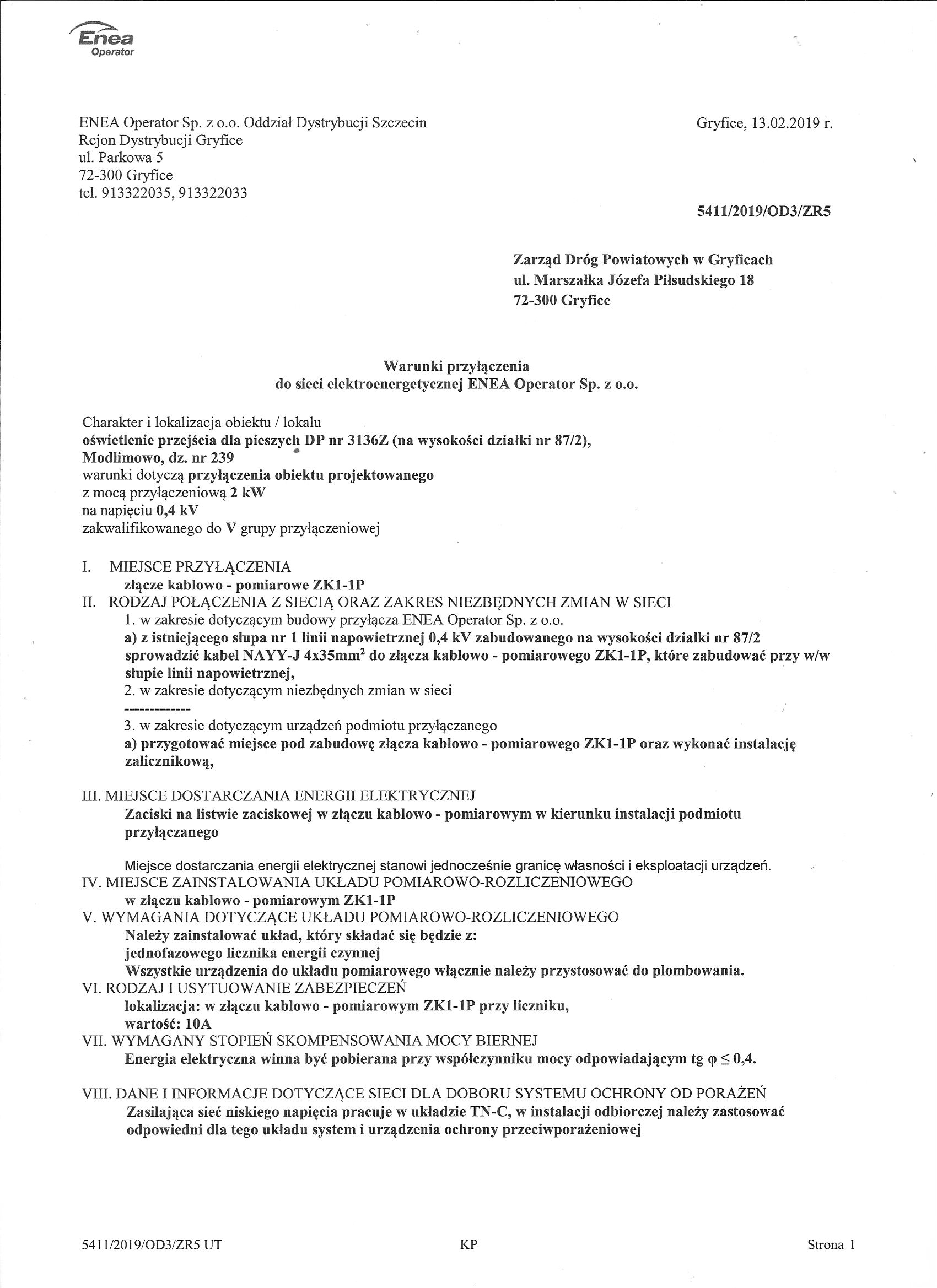
Oświadczam, że projekt budowlany pt: Rozbudowa instalacji oświetlenia ulicznego drogi powiatowej w m. Modlimowo na działkach dz. nr 238, 239 obr. Modlimowo został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

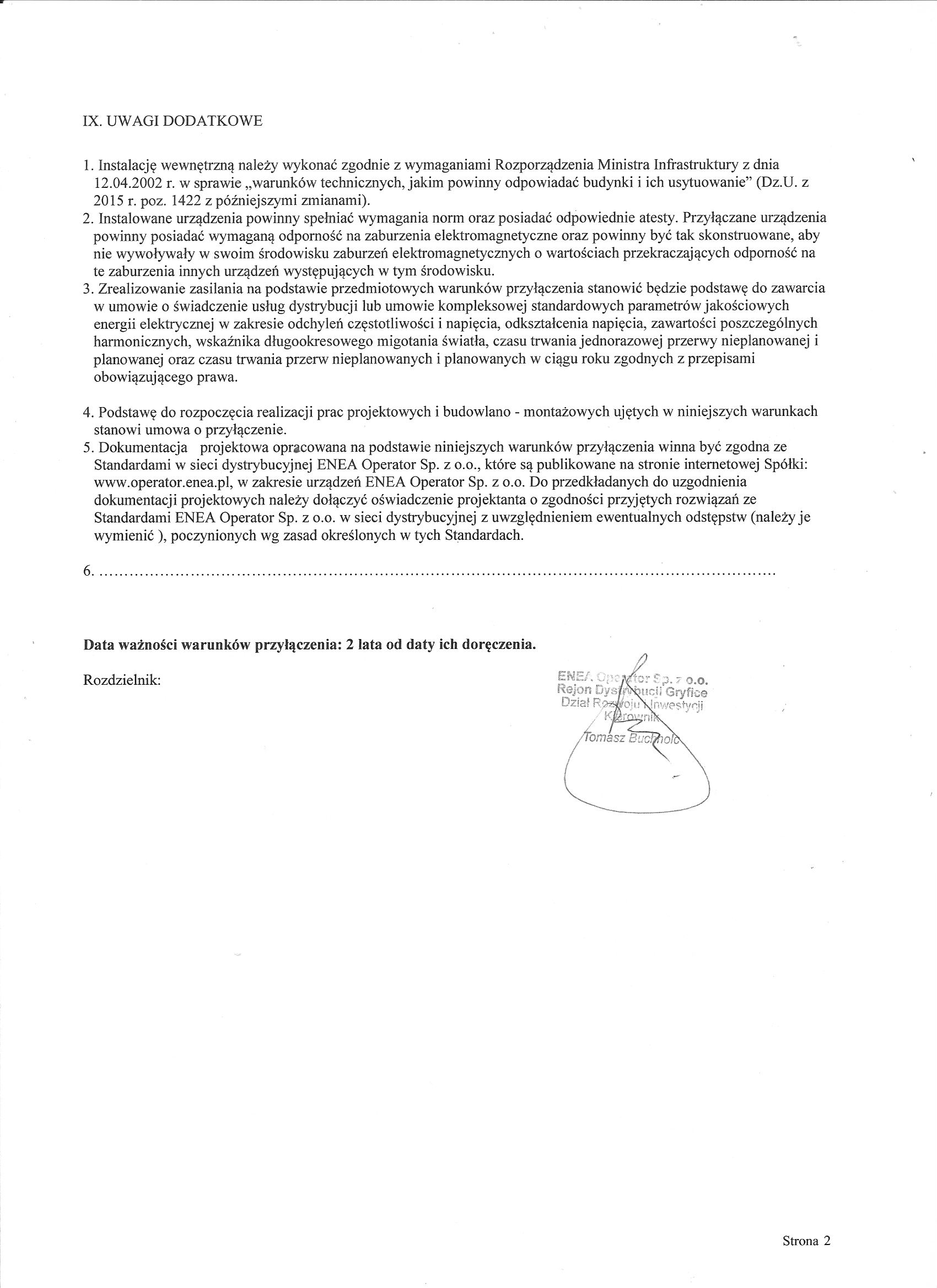
..............................................

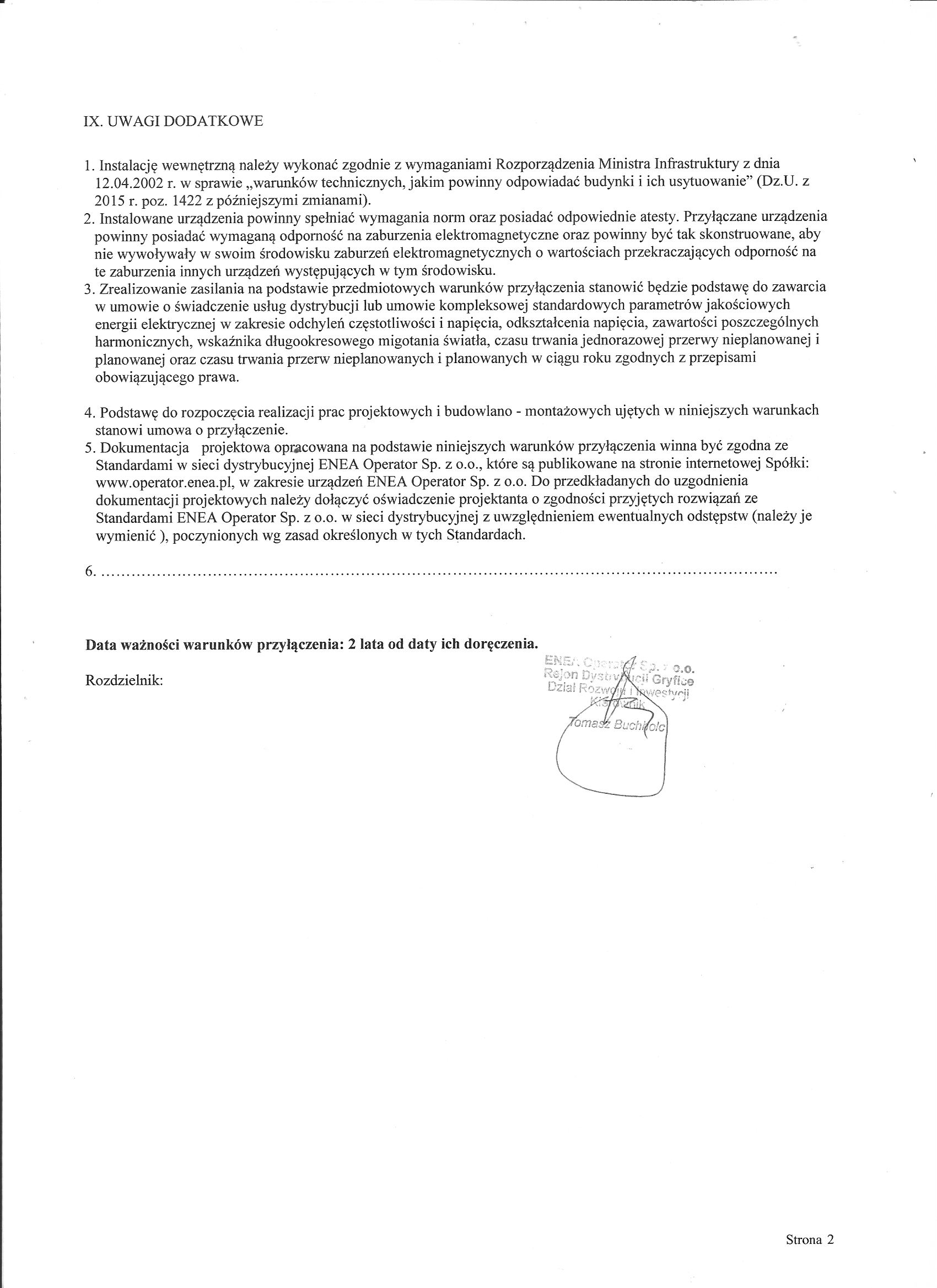
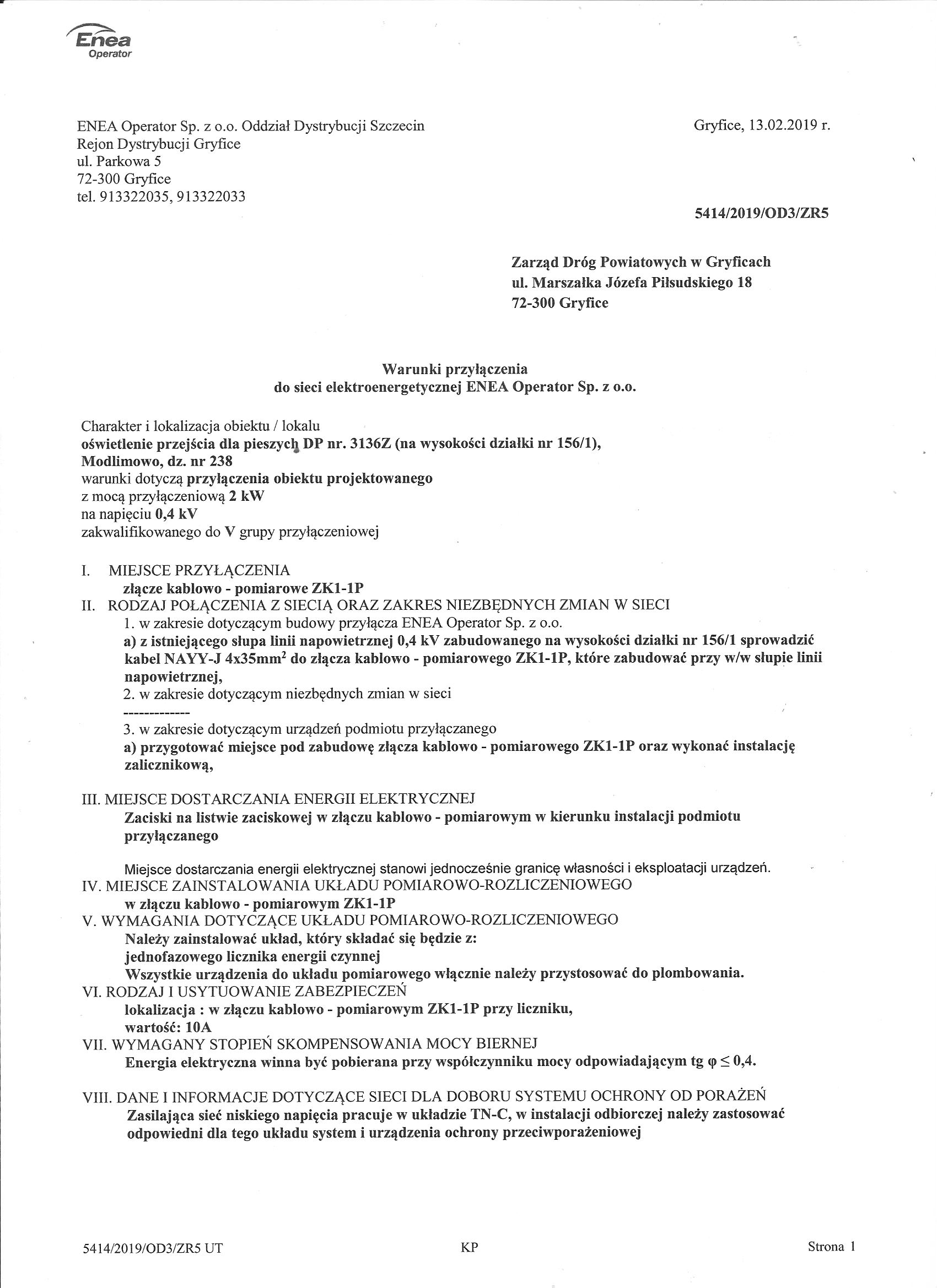
podpis projektanta

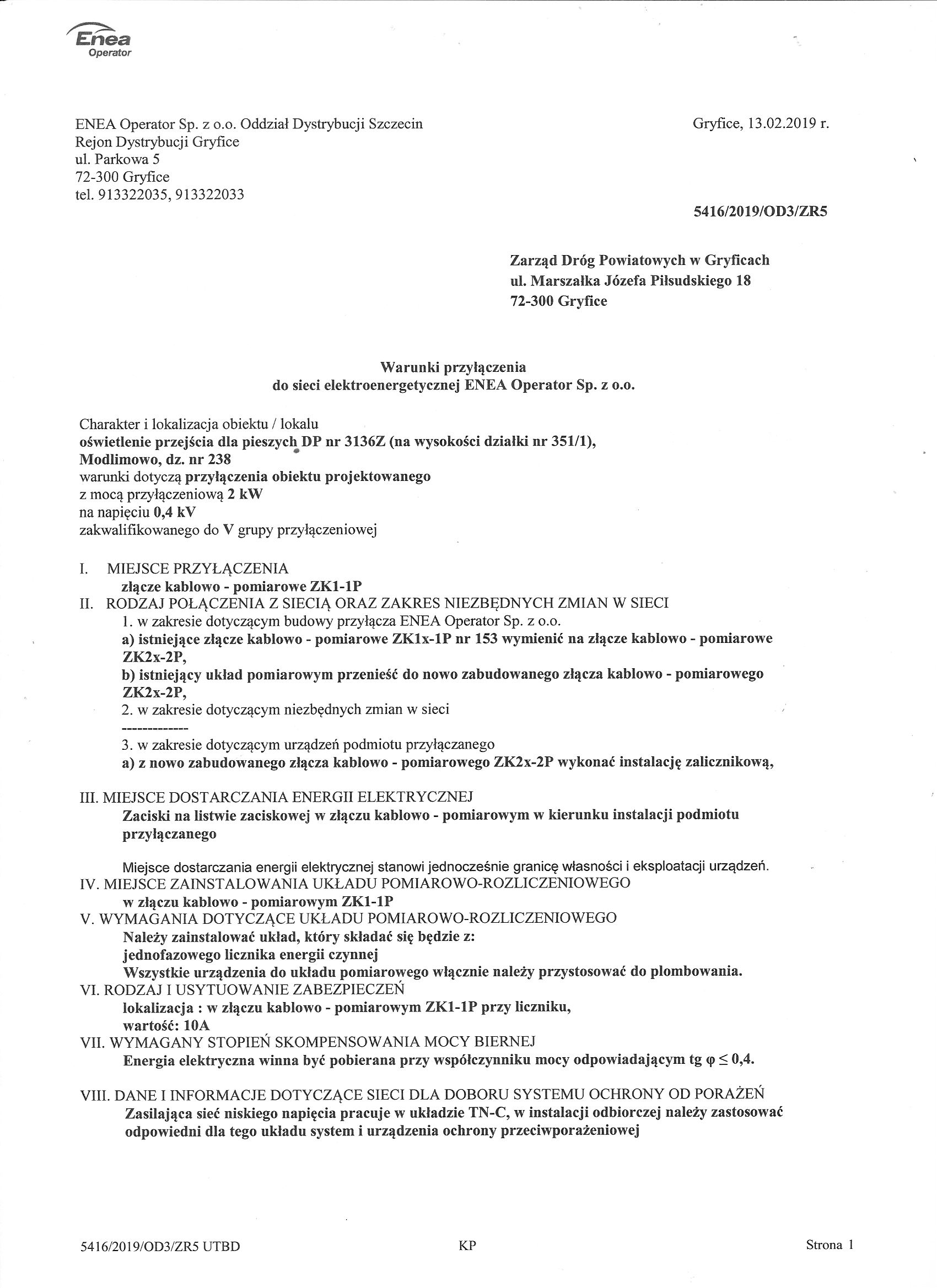
****

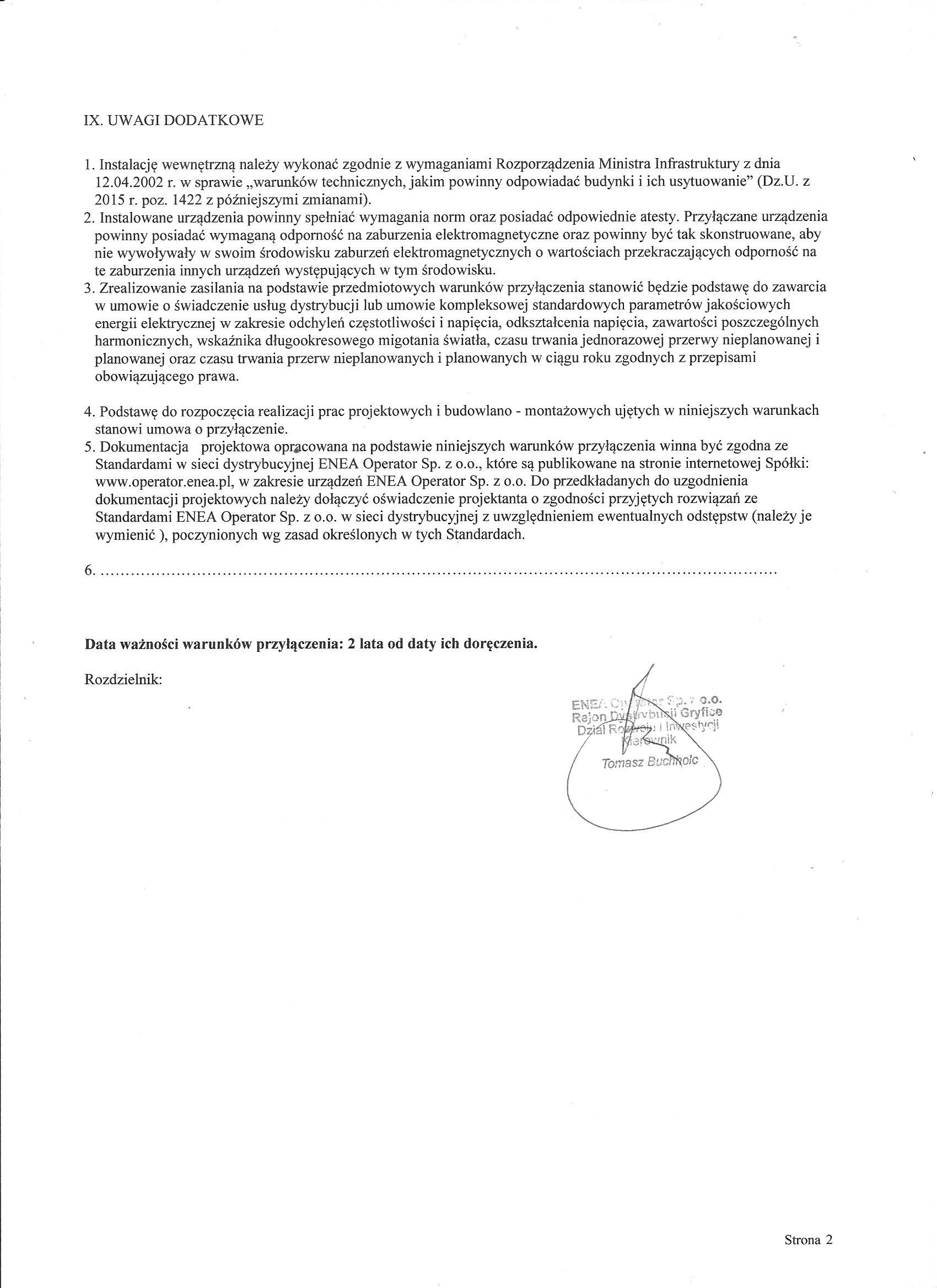


****

****

****

****

****

OPIS TECHNICZNY

3.1 Deklaracja zgodności projektu z obowiązującymi przepisami

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami na dzień 05.03.2019 oraz wiedzą inżynierską.

4. Założenia projektowe

* 1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest:

* zlecenie inwestora;
* podkłady geodezyjne;
* pomiary i oględziny w terenie;
* obowiązujące normy i przepisy elektryczne;
* projekty i wytyczne branżowe;
* dane katalogowe zastosowanych urządzeń;
* uzgodnienia techniczne z inwestorem;
* opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Starostwie gryfickim

5. Cel projektu, oczekiwania – zalecenia inwestora

Celem projektu jest rozbudowanie oświetlenia ulicznego modernizowanych nawierzchni ulic na odcinki drogi powiatowej w miejscowości Modlimowo, tym samym poprawa bezpieczeństwa użytkowników drogi i jakości życia mieszkańców tych miejscowości.

6. Zakres projektu

W zakresie dokumentacji projektowej znajduje się:

* ułożenie nowych odcinków linii kablowej YKXS 3x10 mm2 , YKXS 3x6mm2 oraz układu uziomowego;
* zamontowanie słupów i lamp oświetleniowych;
* posadowienie trzech szafek oświetleniowych
* przyłączenie projektowanego oświetlenia do istniejącej sieci elektroenergetycznej.

7. Opis techniczny

* 1. Dane techniczne:
* rodzaj zasilania kablowe;
* typ kabla/przewodu YKXS 3x16 mm2, YKXS 3x6mm2
* moc przyłączeniowa zwiększenie 3 x 2,0 kW
* napięcie zasilania 230 V;
  1. Instalacja kablowa 0,4/0,23 kV

Zgodnie z projektem zagospodarowania oraz wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w granicy działek nr dz. nr 238, 239 obr. Modlimowo należy wybudować instalację oświetlenia ulicznego składającej się z trzech szafek oświetleniowych, linii kablowych YAKXS 3x10mm2 i YKXS 3x6mm2 , lamp oświetleniowych, systemu uziomowego oraz połączyć projektowane linie kablowe z istniejącą siecią elektroenergetyczną zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia.

Projektowane oświetlenie drogowe składa się z oświetlenia projektowanych przejść dla pieszych. Dla oświetlenia przejść dla pieszych stosować oprawy **ISKRA P Led 36 P 5000K dla oświetlenia przejść dla pieszych ruchu prawoskrętnego na słupach aluminiowych 5m** z wysięgnikiem WR-10/1/0,85/0, ilość ramion 1, długości ramienia 0,85m, średnica wierzchołka słupa 60mm, kąt nachylenia wysięgnika 0)**.**

Słupy oświetleniowe okrągłe proste aluminiowe oksydowane o grubości ścianki 4mm (dopuszcza się stosowanie słupów innych producentów o parametrach technicznych i jakościowych nie gorszych od zaproponowanych SAL 5E (C- kolor anodowania wybiera Inwestor)z wysięgnikiem. Słupy oświetleniowe ustawiać na prefabrykowanych fundamentach B-51 o wymiarach 100x26x27,5cm wnękami montażowymi od strony chodnika. Fundamenty zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci np. abizolem, dysperpidem.

Przy projektowanych przejściach dla pieszych zaprojektowano obustronne oświetlenie przejść wykonane na słupach 5m **SAL-5E** z wysięgnikiem WR-10/1/0,85/0 zakończonym końcówką 60x90mm i zamontowanymi oprawami ISKRA LED P. Oprawa Iskra Led P 36 o mocy źródła LED 36W i całkowitej mocy 40W, prąd przewodzenia LED 960mA, temperatura barwowa 5000K, strumień świetlny LED 4700lm, strumień świetlny oprawy 4700lm, efektywność świetlna 118lm/W. Oprawa, słup i fundament oferowany przez firmę ROSA. Zaleca się kupno kompletu u jednego producenta. Dopuszcza się stosowanie słupów ,wysięgników i fundamentów innych producentów, o parametrach technicznych i jakościowych nie gorszych od zaproponowanych.

Fundamenty należy posadowić w terenie zielonym w taki sposób, aby górna część fundamentu wystawała ok. 5 cm ponad poziom gruntu. Fundamenty zamówić łącznie ze słupami. Montaż słupów na fundamentach wykonać za pomocą śrub kołpakowych. Słupy muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla strefy wiatrowej II kategorii terenu oraz być zgodne załączoną specyfikacją przetargową. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, śruby, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego.

Trasę ułożenia kabla i lokalizacji słupów pokazano na rys. 1. Kabel w ziemi układać na głębokości 70 cm linią falistą, pomiędzy dwoma warstwami piasku o grubości 10 cm. Następnie nasypać co najmniej 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 20 cm. Na kablu stosować oznaczniki z PCW. Łącznie z kablem zasilającym układać drut stalowy ocynkowany DFeZn Φ10mm lub bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 25x4 mm. W słupach oświetleniowych montować złącza słupowe typu IZK.

Kabel pod ulicami i wjazdami umieścić w rurach ochronnych DVK. Miejsca wprowadzenia kabli do rur należy uszczelnić przy pomocy osłony (kształtki) termokurczliwej REC produkcji np. RADPOL.

Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy.

Przed zasypaniem kabla w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do rur ochronnych (również do rur osłonowych na słupie), należy umocować na kablach opaski opisowe zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, skąd, dokąd, rok ułożenia oraz właściciela sieci – zgodnie z N-SEP 004 i wymogami inwestora.

Przy obróbce kabli w szafce oraz w słupach oświetleniowych należy stosować kapturki palczatki termokurczliwe np. RADPOL.

Wielkość wkładek bezpiecznikowych podano na schemacie ideowym.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm2450/750V. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Szafki oświetleniowe szt. 3 posadowić w gruncie w pasie drogowym w miejscach wskazanych na planie zagospodarowania rys. nr 1. Szafki oświetleniowe wyposażyć zgodnie ze schematem ideowym rys. nr 2 i specyfikacja załączonymi do projektu wykonawczego.

* 1. Obliczenia i dobór klas oświetleniowych

W projekcie przeprowadzono wizualizację dobranego oświetlenia pod kątem spełnienia wymagań dotyczących oświetlenia chodnika z wykorzystaniem programu komputerowego Dialux ewo.

Wymagania dotyczące projektowanego oświetlenia dopasowano pod względem charakterystycznych parametrów oraz klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej chodnika oraz zaobserwowanego/przewidywanego ruchu.

Klasę drogi ustalono na podstawie wskazań normy PN-EN 13201. Oświetlenie dróg

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wariant | Wartość wagi, Vw | Wybrane Vw |
| Prędkość | bardzo wysoka | 1 | 0,5 |
| wysoka | 0,5 |
| umiarkowana | 0 |
| Natężenie ruchu | bardzo wysokie | 1 | 0 |
| wysokie | 0,5 |
| umiarkowane | 0 |
| niskie | -0,5 |
| Bardzo niskie | -1 |
| Rodzaj ruchu | Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych | 2 | 1 |
| mieszany | 1 |
| Tylko motorowy | 0 |
| Rozdzielenie jezdni | nie | 1 | 1 |
| tak | 0 |
| Gęstość skrzyżowań | duża | 1 |  |
| mała | 0 | 1 |
| Zaparkowane pojazdy | tak | 0,5 | 0,5 |
| nie | 0 |  |
| Luminacja otoczenia | wysoka | 1 |  |
| średnia | 0 |  |
| niska | -1 | -1 |
| Prowadzenie wzrokowe | złe | 0,5 | 0,5 |
| Przeciętne lub dobre | 0 |  |
|  | Suma Vw | 4 **4** |

**Wybrano -ustalono klasę oświetlenia drogi M4**

* 1. Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej licznikiem jednofazowym w układzie pomiaru bezpośredniego odbywać się będzie w projektowanych szafce zasilająco pomiarowej (opracowanie Enea Operator) zlokalizowanej obok projektowanych szafek oświetleniowych.

* 1. Oddziaływanie na środowisko

Projektowana sieć elektroenergetyczna nie emituje niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu, pola elektromagnetycznego, wobec czego nie wpływa na pogorszenie środowiska naturalnego. Projektowana inwestycja nie narusza w sposób znaczący istniejącego środowiska, nie wymaga wycinki drzew ani krzewów. Wszelkie prace w pobliżu koron drzew i krzewów muszą być wykonane ręcznie z zachowaniem maksymalnej liczby korzeni. Ewentualne wykopy przy drzewach i krzewach zasypać w jak najkrótszym czasie (nie należy dopuścić do przesuszenia systemu korzeniowego). Po zakończeniu prac ziemnych teren przywrócić do stanu pierwotnego.

* 1. Określenie obszaru oddziaływania obiektu budowlanego

Obszar oddziaływania projektowanej instalacji oświetlenia ulicznego na dz. nr 238,239 obr. Modlimowo rozumiany jako teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, tego terenu zgodnie art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane, nie wykracza poza granice działek objętych inwestycją.

Projektowana budowa oświetlenia drogowego nie rodzi praw do terenu, oraz nie powoduje naruszenia prawa własności i uprawnień osób trzecich, nie stanowi przeszkody w dostępie do drogi publicznej oraz nie przesłania światła słonecznego, nie pozbawia możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i cieplnej i środków łączności, nie wpływa również negatywnie na projektowaną zabudowę działek sąsiednich i ich dotychczasowe użytkowanie. Inwestycja nie powoduje uciążliwości i zakłóceń oraz zanieczyszczeń, nie stanowi zagrożenia pożarowego.

* 1. Uziomy zewnętrzne

Należy wykonać nowe uziemienie o dopuszczalnej wartości rezystancji uziemienia R≤10Ω -uziom pionowy. Projektowane uziomy połączyć z obudową ostatnich słupów w obwodzie.

Z projektowanym kablem ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 mm i połączyć z uziomem pionowym wykonanym z prętów stalowych miedziowanych Փ 14,2mm(Galmar). Szafki oświetleniowe połączyć z uziemieniem szafek pomiarowych płaskownikiem FeZn 25x4.

* 1. Ochrona od porażeń

Podstawową ochronę stanowi izolacja ochronna przewodów i kabli. Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w sieci 0,4 kV realizowane jest przez wyłączniki zwarciowe wyłączające zasilanie z czasem do 5 sekund (zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2007). Skuteczność działania zabezpieczeń określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

przy czym:

– impedancja pętli zwarciowej, Ω;

– wartość skuteczna napięcia znamionowego linii względem ziemi, V;

– prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego, A;

Stosowanie układu TN-C w instalacjach odbiorczych wymaga rozdzielenia przewodu ochronno - neutralnego PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE należy wykonać w złączu.

* 1. Ochrona przed prądem przetężeniowym

Urządzenia zabezpieczające przewody i kable przed przeciążeniami dobrano tak, aby przy przepływie prądu o wartości większej jak dopuszczają warunki prądowej obciążalności długotrwałej przewodów następowało zadziałanie urządzeń zanim nastąpi nadmierny wzrost temperatury żył i przewodów. Spełnione zostały następujące warunki:

przy czym:

­ - prąd obliczeniowy lub znamionowy prąd odbiornika, A;

- prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego, A;

- prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, A;

- obciążalność prądowa długotrwała przewodu, A;

Dopuszczalna obciążalność prądowa jest wyznaczana na określonych podstawie parametrów każdego odcinka (sposób ułożenia, parametry środowiskowe itp.):

- dla kabli i przewodów – w oparciu o „Wytyczne ochrony przewodów elektrycznych przed prądem przeciążeniowym i zwarciowym w instalacjach elektrycznych do 1000 V”, COBR Elektromontaż, listopad 1998 (wytyczne bazowały na projekcie europejskiej normy IEC 60364-5-523:1999 ustanowionej następnie przez PKN w kwietniu 2001 roku jako PN-IEC 60364-5-523:2001;

- dla linii napowietrznych wg zeszytu 10 PBUE, Instytut Energetyki, 1980 r;

- dla przewodów AsXSn – wg. Bydgoskiej Fabryki Kabli.

Wartość prądu szybkiego zadziałania wkładek topikowych wyznaczono ze wzoru:

gdzie:

- współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie.

1. . Uwagi końcowe

* całość prac wykonać zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym oraz obowiązującymi przepisami budowy urządzeń energetycznych;
* do prac przystąpić po przygotowaniu miejsca pracy przez Energetyką Zawodową;
* po wykonaniu prac należy uporządkować teren nieruchomości i przywrócić go do stanu pierwotnego;
* zwrócić uwagę na przepisy BHP przy pracach montażowych;
* zwrócić uwagę na treść uzgodnień zawartych w projekcie (szczególnie na protokół ZUD);
* zastosowany osprzęt oraz materiały muszą być zgodne z obowiązującymi standardami inwestora i normami;
* w przypadku wynikłych ewentualnych zmian na budowie, należy je każdorazowo skonsultować z inwestorem oraz wykonać stosowną dokumentację powykonawczą;
* po dokonaniu przełączeń sieci, należy wykonać wymagane pomiary elektrycznych sieci we wszystkich punktach obwodu;
* po wykonaniu zakresu prac przedstawionych w projekcie należy zinwentaryzować geodezyjnie kable, wykonać pomiary izolacji kabli oraz rezystancji uziemień słupów oświetleniowych i szafki pomiarowej oraz sprawdzić skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania.

Opracował: mgr inż. Roman Wojtków

1. INFORMACJE BIOZ

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.   
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowanie w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Nazwa obiektu:Rozbudowa instalacji oświetlenia ulicznego drogi powiatowej w m. Modlimowo

Adres obiektu: dz. nr 238, 239 obr. 06 Modlimowo

Inwestor: **Zarząd Dróg Powiatowych Gryfice**

**ul. J. Piłsudskiego 18**

**72-300 Gryfice**

Projektant i adres: mgr inż. Roman Wojtków,

Wartkowo 23, 78-120 Gościno.

**10. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BiOZ.**

**10.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji :**

- roboty kablowe

- montaż fundamentów

- montaż słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych

- montaż szafek oświetleniowych

- roboty nawierzchniowe

- pomiary elektryczne

**10.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych :**

- sieć napowietrzna i kablowa 0,4 kV i 15 kV

- podziemne rurociągi wody i kanalizacji.

- sieć telekomunikacyjna

- sieć gazowa

- droga powiwtowa

**10.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki i terenu , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**:

- pas drogowy

- sieć napowietrzna i kablowa 0,4 kV i 15 kV

- podziemne rurociągi wody i kanalizacji

- sieć telekomunikacyjna

- sieć gazowa

- droga powiatowa

**10.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia**

- praca na wysokości podczas wykonywania montażu opraw oświetleniowych

- praca w pobliżu czynnych linii energetycznych 0,4 kV

- wykopy, kable krzyżujące się z telekomunikacją, kanalizacją i wodociągami

- ruch pojazdów na drogach

**10.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach

- przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie szkoleń okresowych w tym zakresie

**10.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną**

**i sprawną komunikacje, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- przy użytkowaniu sprzętu zmechanizowanego lub pomocniczego należy sprawdzić czy sprzęt posiada certyfikat bezpieczeństwa

- zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego

- zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych

**10.7 Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych.**

Roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, BHP oraz innymi przepisami i instrukcjami występującymi przy wykonywaniu tego typu robót.

**10.8 Zasady bezpiecznego wykonania i odbioru robót elektrycznych.**

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać następujących zasad:

* przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca powinien zapoznać się   
  z dokumentacją projektu;
* wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z projektem z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przestrzeganie uzgodnień jednostek opiniujących, a także przepisów Prawa Budowlanego, BHP i ppoż. oraz stosowania materiałów i urządzeń posiadających niezbędne atesty, dopuszczenia   
  i certyfikaty;
* sprzęt mechaniczny powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Jeśli nastąpi uszkodzenie urządzenia, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania;
* roboty mogą wykonywać tylko pracownicy, którzy posiadają odpowiednie kwalifikacje oraz posiadają aktualne zaświadczenie lekarskie o zdolności do pracy,
* wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych,
* wszelkie prace w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu ich spod napięcia,
* podczas prac na wysokościach zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem   
  z wysokości (np. hełmy ochronne, szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji),
* instalacje podczas montażu lub po ich wykonaniu powinny być poddane oględzinom   
  i próbom w celu sprawdzenia - z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności