

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Nazwa i adres obiektu:

Rozbudowa oświetlenia w miejscowości Pruski dz. nr 48/6, 48/7, 48/1, 48/2, 48/3 gm. Iłowo-Osada.

Zakres opracowania:

Rozbudowa oświetlenia ulicznego zgodnie warunki przyłączenia Nr P/16/016922 z dnia 15.04.2016r wydanymi przez ENERGA S.A.

Lokalizacja:

Pruski powiat działdowski gm. Iłowo-Osada, województwo warmińsko-mazurskie

INWESTOR:

GMINA IŁOWO-OSADA  
WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO - MAZURSKIE  
IŁOWO-OSADA UL. WYZWOLENIA 5

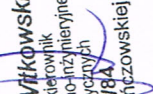
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Usługi Projektowe Leonard Witkowski  
ul. Republiki Pińczowskiej4, 06-500 Mława

AUTOR PROJEKTU:

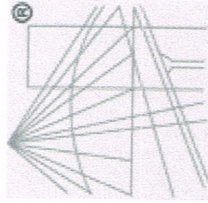
- LEONARD WITKOWSKI, upr. proj. nr CIE-13/84, MAZ/IE/4758/01

MŁAWA, maj 2016 r.

  
**tech. elek. Leonard Witkowski**  
uprawniony projektant oraz kierownik  
budowy i robót w spec. instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instalacji elektrycznych  
Nr ewid. CIE 1818A  
06-500 Mława, ul. Rep. Pińczowskiej 4

Spis treści:

1. Strona tytułowa	str. nr 1
2. Spis treści	str. nr 2
3. Zaświadczenie Mazowieckiej Izby Inż. Budownictwa	str. nr 3
4. Stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego	str. nr 4
5. Oświadczenie projektanta	str. nr 5
6. Opinia uzgodnienia dokumentacji pismo ENERG OPERATOR S.A.	str. nr 6
7. Protokół z narady koordynacyjnej w PODGiK w Działdowie	str. nr 7
8. uzgodnienie PODGiK w Działdowie	str. nr 8
9. Warunki Przyłączenia Nr P/16/016922 z dnia 15.04.2016	str. nr 9
10. Opis techniczny	str. nr 12
11. Obliczenia techniczne	str. nr 16
12. Zestawienie materiałów podstawowych	str. nr 18
13. Rysunki	rys. nr 1
13.1. Schemat zasilania i rozdzielni oświetleniowej	rys. nr 2
13.2. Plany realizacyjny w skali 1:500	
14. Przykładowe obliczenie natężenia oświetlenia	



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-7HZ-74N-ZER \***

Pan **LEONARD WITKOWSKI** o numerze ewidencyjnym **MAZ/IE/4758/01**  
adres zamieszkania **REPUBLIKI PINCZOWSKIEJ 4, 06-500 MŁAWA**  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2016-01-01** do **2016-12-31**.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu **2015-11-12** roku przez:

**Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Nr ewidencyjny Cie-13/34

## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 2 i ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 1 pkt 2 i ust. 2, § 7, § 13, ust. 1 pkt 4 i pkt 5 i pkt 6 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Obywatel Leonard WITKOWSKI

..... technik kolejowy trakcji elektrycznej

urodzony(a) dnia 9 października 1950r. w Mławie

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

..... projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel Leonard WITKOWSKI

jest upowazniony:

1. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
2. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z U.p. Wojewody  
Główny Architekt i Inspektor  
D. E. W. O. R.  
mgr inż. arch. Jerzy Turowski

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 27.03.2015 r. poz. 443 ze zmianami r.) jako Projektant oświadczam że:  
Projekt budowlany „Rozbudowa oświetlenia w miejscowości Pruski Pruski dz. nr 48/6, 48/7, 48/1, 48/2, 48/3 gm. Iłowo-Osada, powiat działdowski został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

*tech. elek. Leonard Witkowski*  
uprawniony projektant oraz kierownik  
budowy i robót w spec. instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instalacji elektrycznych

Nr ewid. Cie 18/84  
Projektant: 06-500 Miawa, ul. Rep. Pińczowskiej 4

*podpis i pieczęć*

Uzgadniający projekt:

Mława, 3 czerwca 2016 roku

**ENERGA OPERATOR SA**  
Oddział w Płocku  
Rejon Dystrybucji Mława  
ul. Warszawska 127, 06-500 Mława

Zgłaszający projekt do uzgodnienia:

**Usługi Projektowe Leonard Witkowski**  
ul. Republiki Pińczowskiej 4  
06-500 Mława

## OPINIA UZGODNIENIA DOKUMENTACJI

Nr uzgodnienia: 231/16

Zakres

opracowania: Budowa przyłącza kablowego nn 0,4 kV ze złączem kablowo – pomiarowym na potrzeby oświetlenia ulicznego (majątek odbiorcy).

Położenie

Pruski gm. Iłowo-Osada

obiektu:

WP nr: P/16/016922,

Projektant: Leonard Witkowski

Zakres

uzgodnienia:

techniczny (zgodność z warunkami przyłączenia, rozwiązaniami technicznymi i standardami przyjętymi do stosowania w ENERGA - OPERATOR SA)

Uzgodniono: **TAK**

Uwagi:

1. W związku z wprowadzeniem przez Energa Operator SA standardów dotyczących oznaczania obiektów energetycznych na etapie wykonawstwa należy uzyskać właściwe dane w Rejonie Dystrybucji Mława.
2. Uzgodnienie ma być załączone do dokumentacji.

Uzgodnienie jest ważne do: **3 czerwca 2017r.**

Uzgodnienie przygotował: **Rafał Kaszubski**

Załączniki: brak

Zatwierdził  
Dział Dokumentacji Energetycznej

Rafał Kaszubski

2016 -05-24

## PROTOKÓŁ

Podpis  
inż. Anna Cechowska  
Zup Starosty

Z narady koordynacyjnej przeprowadzonej w dniu 24.05.2016 Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i kartograficznej w Działdowie

**Przedmiot narady:** Sieć energetyczna

**Lokalizacja:** gm. Iłowo- Osada, Janowo Pruski dz. nr 48/6, 48/7

**Wnioskodawca:** Usługi Projektowe Leonard Witkowski ul. Republiki Pińczowskiej 4 06-500 Mława

**Przewodniczący narady:** inż. Anna Cechowska

Lp	Podmiot uczestniczący w naradzie	Osoba reprezentująca	Stanowisko uczestnika narady	Podpis uczestnika narady
1.	UM DZIAŁDOWO	STANISŁAW DOBRACKI	uczestniczący	Dobrzała.
2.	ENERGA OPERATOR - Reg. Dyst. Mława	Anna Cechowska	organizator	[Podpis]
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Na naradę koordynacyjną, mimo zawiadomienia nie stawili się przedstawiciele następujących podmiotów:

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

Uwagi przewodniczącego narady:

*U. Spasłowski*  
.....  
.....  
.....

Podpisy uczestników narady koordynacyjnej:

*Dobryński*  
.....  
.....  
.....

Z up. Stanęły

*[Signature]*  
Zdzisław Czuchnowski  
Kierownik Punktu Opieki Osobistej

Imię i nazwisko oraz stanowisko służbowe

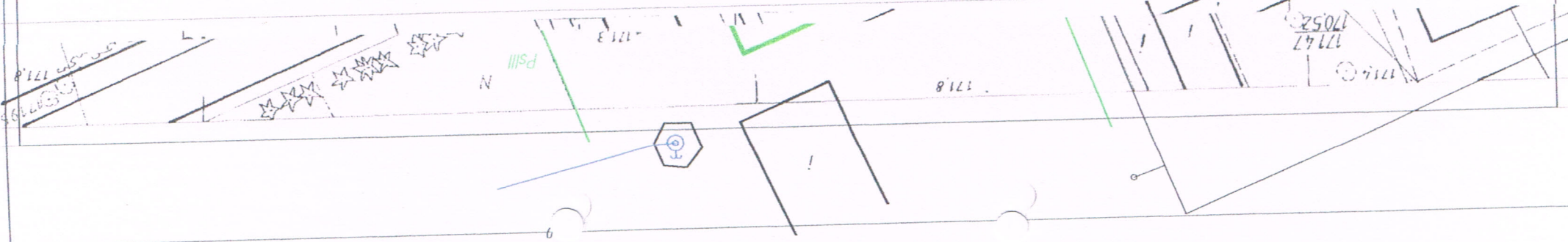
Przewodniczącego narady koordynacyjnej



# Legenda:

- Latarnia oświetlenia ulicznego ( słup aluminiowy anodowany w kolorze grafitowym typu SAL-80K
- + Oprawa LED o mocy ..... w opłycie .....

- Kabel ziemny YAKXS 16 mm<sup>2</sup>
- + płaskownik Fe Zn 25x4mm<sup>2</sup>



Starosta Działdowski	
Dokumentacja projektowa była przedmiotem narady koordynacyjnej przeprowadzonej w siedzibie Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Działdowie	
Data przeprowadzonej narady	24.05.2016r
Znak sprawy	Gk. 6630. 41. 2016
imię, nazwisko i podpis przewodniczącego narady koordynacyjnej	Z up. Starosty Działdowski Kierownik Wydziału Geodezji i Kartograficznej Działdowo

INWESTOR Gmina Iłowo-Osada ul. Wyzwolenia 5		SKALA:	1:500
		PROJEKT BUDOWLANY	BRANŻA ELEKTRYCZNA
RYSUNEK		PLAN ZAGOSPODAROWANIA	
TEMAT:		Rozbudowa oświetlenia w miejscowości Pruski pow. działdowski woj. Warmińsko-Mazurskie	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA:		PODPIS	
technik elektryk Leonard Witkowski uprawniony projektant oraz kierownik budowy i robót w spec. instalacyjno-inżynieryjnej i zakresie instalacji elektrycznych nr Cie-18/84, MOIIB nr MAZ/IE/4758/01			

USŁUGI PROJEKTOWE  
Leonard Witkowski  
06-500 Mława, ul. Republiki Przeworskiej 4

Numer P/16/016922

Miejscowość Mława

Data 15-04-2016

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Płocku

1. Przyłączany obiekt:

Nazwa: Oświetlenie uliczne

Adres (Nr działki): Pruski

gm. Iłowo-Osada, działka numer 48/6, 48/7

2. Grupa przyłączeniowa:

V

3. Moc przyłączeniowa:

4 kW

4. Miejsce przyłączenia:

GPZ - Mława [0026]

Linia 15 kV Iłowo [0026/10]

Stacja SN/nn Pruski P.G.R. I [S6-00235]

Obiekt Stacja SN/nn [SN] Pruski P.G.R. I [S6-00235]

Stanowisko linii napowietrznej 0,4 kV

5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

- zaciski prądowe odgałęźne na istniejącym słupie linii nn (nowo wybudowane urządzenia pozostają na majątku i konserwacji użytkownika).

6. Rodzaj przyłącza: kablowe

7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA

7.1.1. Urządzenia WN i SN:

bez zmian

7.1.2. Stacja transformatorowa:

bez zmian

7.1.3. Urządzenia nn:

bez zmian

7.1.4.

Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane: dla sieci TN:

dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami przy układzie sieci zasilającej nN TN-C. Instalacje odbiorczą należy wykonać w układzie TN-C-S. Zastosowane wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe winny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy: - w celu zabezpieczenia sieci przed wprowadzaniem zakłóceń z urządzeń lub instalacji Odbiorcy należy zastosować urządzenia pomiarowe i ochronne.

7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:

- podmiotów grupy V zgodnie z instrukcją Przedsiębiorstwa Energetycznego

7.1.7. Demontaże:

7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:

- na istniejącym stanowisku linii napowietrznej zasilanej ze stacji transformatorowej S6-235 zabudować słupowy rozłącznik bezpiecznikowy,

- wybudować przyłącze kablowe o przekroju min. YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>,

- zabudować złącze główne przelicznikowe wraz ze skrzynką pomiarową,

- wybudować wydzieloną linię oświetlenia ulicznego o przekroju wg. obliczeń,

- typy opraw dobrać wg. wymaganych parametrów oświetlenia ulicznego,

- wykonać instalację odbiorczą zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami. Od miejsca dostarczania energii elektrycznej należy stosować materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej Wykonanie tych czynności powinno zostać potwierdzone w "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".

- Opracować i uzgodnić w Dziale Dokumentacji Elektroenergetycznej w Rejonie Dystrybucji w Mławie projekt techniczny w zakresie miejsca przyłączenia, miejsca montażu układu pomiarowego oraz przyłącza, tzn. od miejsca rozgraniczenia własności do układu pomiarowego włącznie,
- przed przystąpieniem do realizacji prac należy uzgodnić w Dziale Zarządzenia Eksploatacją Rejonu Dystrybucji Mława sposób i termin ich wykonania,
- po wykonaniu prac budowlano montażowych należy zgłosić do Rejonu Dystrybucji Mława wybudowane urządzenia do odbioru technicznego. W celu dokonania odbioru konieczne jest dostarczenie dokumentacji wykonawczej inwestycji w zakresie miejsca przyłączenia, miejsca montażu układu pomiarowego oraz przyłącza, tzn. od miejsca rozgraniczenia własności do układu pomiarowego włącznie.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $tg \phi \leq 0.4$

9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

9.1. Miejsce zainstalowania:

- szafka pomiarowa zintegrowana ze złączem kablowym.

9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: wyłącznik nadmiarowo - prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 20 A, zainstalowane w szafce pomiarowej

9.3. Sposób pomiaru: bezpośredni

9.4. Liczniki:

- a) układ pomiarowy 1 - faz, zainstalować na napięciu przyłączenia
  - b) licznik energii elektrycznej powinien umożliwiać jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia
  - c) licznik energii elektrycznej w układzie pomiarowo-rozliczeniowym powinien mieć klasę dokładności nie gorszą niż 2 dla energii czynnej i nie gorszą niż 3 dla energii biernej
  - d) obwody napięciowe licznika powinny być zabezpieczone po stronie nN
  - e) wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania
- Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych

9.6. Wymagania dodatkowe:

- a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
- b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
- c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do plombowania.
- d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
- e) inne:

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- a) Układ sieci
  - b) Napięcie znamionowe sieci
  - c) Maksymalny prąd zwarciovowy w sieci
  - d) Rzeczywistą wartość prądu zwarciovego oblicza projektant.
- |                                      |
|--------------------------------------|
| Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C. |
| 0,4 kV                               |
| - kA                                 |

Samoczynne wyłączenie zasilania

Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci
  - b) Napięcie znamionowe sieci
  - c) Prąd zwarcia doziemnego
  - d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego
  - e) Moc zwarciowa na szynach 15 kV
  - f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego
- |                                              |
|----------------------------------------------|
| z uzziemionym pkt. neutralnym przez rezystor |
| 15 kV                                        |
| 115 A                                        |
| 0,2 s                                        |
| 204 MVA                                      |
| 0,2 s                                        |

w stacji 110/15 kV GPZ Mława

- 10.3. g) Rzeczywista wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciowej. System ochrony od porażeń uziemienie ochronne

Inne:

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]

12. Inne ustalenia:

12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

- opracować i uzgodnić projekt techniczny zgodnie z pkt. 7.2

12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

12.4. Inne wymagania:

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzewodnej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzewodną dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Plocku

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

18. Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR

SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:

- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,  
- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Biaziński Mariusz

OPRACOWAŁ

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują: 1. Wnioskodawca

2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Plocku Rejon Dystrybucji w Mławie  
ul. Warszawska 127, 06-500 Mława

Kierownik  
Dział Przyłączeń  
Mława

Przedstawiciel

## **10. Opis techniczny**

### **10.1 Podstaw opracowania.**

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- a). Zlecenie inwestora
- b). Map zasadniczych w skali 1 :500
- c). Własnej inwentaryzacji urządzeń elektroenergetycznych
- d). Uzgodnienia ZUD
- e). Warunków przyłączenia Nr P/16/016922 z dnia 15.04.2016
- f). Umowy przyłączeniowej

### **10.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt:

a/. budowy przyłącza energetycznego od istniejącej linii napowietrznej 0,4 kV zasilanej z S6-00235 zlokalizowanej w m. Pruski od stupa Nr 108 do szafki pomiarowej zintegrowanej z kablową rozdzielnicą szafową, która będzie zasilata oświetlenie uliczne. Szafkę oświetlenia ulicznego SOU-2W/F należy wyposażyć zgodnie z rysunkiem Nr 1.

W związku z tym należy wybudować przyłącze kablowe nN-04 kV kablem typu YAKXS 4 x 25mm<sup>2</sup> zgodnie z planem oraz szafę oświetlenie ulicznego typu SOU-2W/F i zasilić z istniejącego stupa nN . Na słupie należy zabudować odgromnik typu ASA 440-10 BO+D+K kA mostkując go z istniejącym przewodem fazowym i projektowanym kablem oświetleniowym, zabudować słupowy rozłącznik bezpiecznikowy firmy ENSTO typu SZ 156 3-biegunowy+N lub (SZ 160.41/3+N), oraz wykonać uziemienie, którego wartość nie może przekroczyć 10Ω.

b/. Budowa oświetlenia ulicznego polegające na budowie linii zalicznikowej kablowej oświetlenia drogowego kablem typu YAKXS 4 X 16 mm<sup>2</sup> +

plaskownik stalowy ocynkowany FeZn 25 x 4 mm o łącznej trasie 146 mb, oraz budowa 5 kompletnych latarni oświetlenia ulicznego o wysokości 6m (6m słup aluminiowy na fundamencie betonowym z oprawą LED o mocy 45W).

Na budowę linii oświetlenia przewiduje się słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania grafitowy , bez szwu jednoelementowy. Średnica słupa przy podstawie winna wynosić 146 mm a całkowita wysokość słupa powinna mieć 6,m. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Dolna część słupa ma zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom przy wkopywaniu jak również dodatkowo zabezpieczyć dolną część słupa do 0,35 m przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaków.. Słup ma być zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania inox. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego , kluczyk imbusowy).

Sylwetka słupa powinna być jak na załączonej karcie produktowej. Podstawa słupa powinna mieć wymiary 320x320 natomiast rozstaw śrub winien mieć 250x250mm.

Oraz oprawy przeznaczone do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej powłoka anodowana. Oprawa wyposażona w 24 diody CREE XT-E lub równoważne , diody

umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy powinna wynosić 55W z optyką TW. Strumień świetlny oprawy powinien wynosić 5500(lm). Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 5000K (barwa biała neutralna) oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Pozostałe parametry dla opraw :

Waga oprawy : do 10kg

Powierzchnia boczna oprawy : od 0,028 do 0,06 m2

Stopień szczelności całej oprawy : IP 66

Stopień szczelności na uderzenia : IK 08

Ochrona przepięciowa do 10kV

Temperatura barwowa źródła światła 5000K

Skuteczność świetlna źródła światła : dla diód CREE XT-E min 100 lm/W oraz dla diód CREE XT-E to min 90 lm/W

Zakres pracy w temperaturach -40C do + 55C

Podłączenia opraw z siecią zasilającą należy wykonać przewodem YDYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

### **10.3 Budowa linii kablowej.**

Linie kablową oświetlenia ulicznego należy wykonać kablem ziemnym typu YAKXS 4 x 16 mm<sup>2</sup> zgodnie z trasą pokazaną na planie realizacyjnym w skali 1:500 rys. Nr 2.

Wykopy pod kabel należy wykonać ze szczególną ostrożnością. Kabel powinien być ułożony w ziemi na głębokości 0.6 m i na 10 cm warstwie piasku oraz winien być przykryty taką samą warstwą piasku. Ze względu na duże uzbrojenie terenu innymi mediami kabel oświetlenia ulicznego projektuje się w rurach osłonowych typu DVK-50mm.

Na całej długości kabla na głębokości 25 cm nad nim należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego grubości 0,5 mm i szerokości min. 25 cm. Na kabel należy nałożyć opaski z oznaczeniami – roku budowy, typu kabla i jego przekroju, oraz kierunku zasilania i jego właściciel. Przed zasypaniem kabel należy zgłosić uprawnionej osobie do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej.

Na powierzchni ziemi ustawić oznaczniki betonowe trasy kablowej. Oznaczniki te powinny znajdować się na wszystkich zmianach kierunku trasy, przy mufach i zbliżeniach. Na początku kabla pozostawić 1 metrowy zapas kabla natomiast przy każdym słupie pozostawić zapasy na kablach nie mniejsze jak 1 mb. Odległość przy krzyżowaniu kabla z kablem 0.4 KV powinna wynosić 25 cm, natomiast odległość pozioma co najmniej 10 cm. Odległość przy skrzyżowaniu między kablem, wodociągiem i kanalizacją powinna wynosić co najmniej 80 cm, oraz przy zbliżeniu 50 cm. Odległość od podziemnej linii n.n. i linii telefonicznej winna być większa od 80 cm. Odległość przy skrzyżowaniu kabla Nin z kanałem co powinna wynosić co



najmniej 50 cm. Wykopy pod kabel należy wykonać ręcznie pod nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.

Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary:

- a/. Sprawdzenia ciągłości żył i stanu izolacji.
- b/. Sprawdzenia przed zasypaniem kabla czy sposób ułożenia odpowiada normie i jest zgodny z projektem.
- c/. Sprawdzenia zgodności faz i kolejności faz.
- d/. Pomiar oporności izolacji.
- e/. Sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej.

- pomiar wartości oporności uziemienia

Z pomiarów należy sporządzić stosowne protokoły.

Na szafę oświetlenia ulicznego i słupie należy założyć tabliczki identyfikacyjne, których treść należy uzgodnić w Dziale Zarządzania Eksploatacją Rejonu Dystrybucji Mława, również przed przystąpieniem do realizacji prac należy uzgodnić sposób i termin ich wykonania.

#### **10.4. Uziemienie.**

Uziemienie należy wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn o przekroju 25 x 4 mm i podłączyć w projektowanej rozdzielnicy do obudowy oraz, podłączyć w słupie do jego obudowy, do zacisku uziemienia słupa należy podłączyć metalicznie obudowę oprawy.

#### **10.5. Obciążalność zwarciowa i wytrzymałość.**

Obciążalność długostrwała kabla YAKY 4 x 16 mm<sup>2</sup> wynosi 85A.

#### **10.6. Środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przewidziano „szybkie wyłączenie”. Układ sieci TN-C 3-faz. 4 przewodowy

z bezpośrednio uziemionym przewodem neutralnym. linii kablowej z uziemieniem o wartości oporności  $R_U \leq 10 \Omega$ .

### **10.7. Uwagi końcowe.**

0.1. Całość prac wykonać w oparciu o „Standardy urządzeń i rozwiązań do stosowania w ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku” oraz niniejszy projekt z zachowaniem postanowień obowiązujących norm, albumów, katalogów. Przepisów w wykonawstwie oraz zgodnie z wiedzą techniczną.

10.2. Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Część V – roboty elektryczne” oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i uzgodnieniami.

Tyczenie oraz inwentaryzację zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej.

Materiały użyte do budowy, powinny posiadać atest oraz być dopuszczone do stosowania na terenie zarządzanym przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku.

10.3. Wszelkie prace winna wykonać osoba, przedsiębiorstwo, które posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

10.4. Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r w sprawie wykazu wyrobów polegających obowiązujeącemu zgłoszeniu do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem IM.P. Nr 39194 poz. 335 / oraz - zgodnie z Rozporządzeniem Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.1994 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych I Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 08.02.1995r/

Normami Polskimi lub w przypadku braku takich norm z aprobatami technicznymi stosownie do ustaleń Ustawy z dnia 03.04.1993r. o badaniach i certyfikacji (Dz. U. Nr. 55 G poz. 250 ).

## 11. Obliczenia Techniczne .

### 10. 1. Dobór wielkości zabezpieczenia oprawy.

$$P_{szcz} = 55 \text{ W}$$

$$I_{szcz} = P_{szcz} : ( 230 \text{ c } \cos \phi)$$

$$I_{szcz} = 50 : 207 = 0,2657\text{A}$$

$$I_{roz} = 0,2657 \times 1,4 = 0,37 \text{ A}$$

Dobrano  $I_b=6\text{A}$

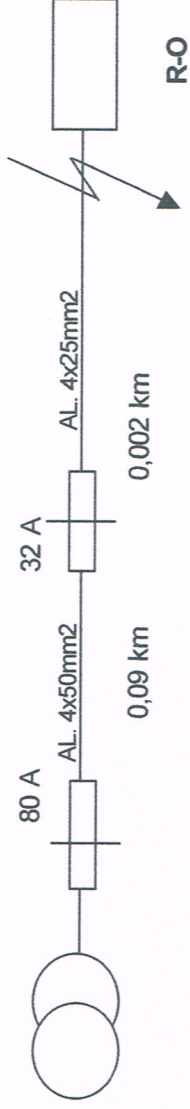
### 10.2. Sprawdzenie przyłącza linii 0,4 kV kablowej na dopuszczalny spadek.

$\gamma$ -	35
S -	25 [mm <sup>2</sup>
U -	400 [V]

$$\Delta U\% = \frac{\Sigma PL * 1000}{\gamma * S * U^2} * 100\%$$

$$\Delta U\% = 0,2\%$$

### 10.2.. Sprawdzenie linii zasilającej szafę oświetlenia ulicznego na wybiórczość zabezpieczeń.



$$R_{l50} = 0,61 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$X_{l50} = 0,33 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_{k25} = 1,2 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$X_{k25} = 0,1 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_{l250} = 0,0118 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$X_{l250} = 0,0262 \text{ } \Omega/\text{km}$$

Rezystancja (opór czynny) pętli zwarcia - Rp

$$R_p = R_l + 2 * L * R_l + 2 * R_k$$

$$R_p = 0,1264 \text{ } \Omega$$

Reaktancja (opór bierny) pętli zwarcia - Xp

$$X_p = X_l + 2 * L * R_l + 2 * L * X_k$$

$$X_p = 0,0904 \text{ } \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

$$Z_p = 0,1554 \text{ } \Omega$$

Obliczenie prądu zwarcia w pętli zwarcia Izw

$$I_{zw} = 230 : Z_p$$

$$I_{zw} = 1480,053 \text{ A}$$

Prąd szybkiego wyłączenia

$$I_w = k * I_b$$

$$I_w = 320 \text{ A}$$

Rzeczywisty prąd zwarcia Izw

$$I_{zw} * 0,8 > 1184,042$$

$$I_{zw} > I_w$$

tech. elek. Leonard Witkowski  
 uprawniony projektant oraz kierownik  
 budowy i robót w spec. instalacyjno-mierniczej  
 w zakresie instalacji elektrycznych  
 Nr ewid. Cte 18/84  
 06-500 Mława, ul. Rep. Pińczowskiej 4

## 11. Zestawienie materiałów podstawowych

1. Kabel YAKXS 4 x 25mm <sup>2</sup>	mb.	20
2. Kabel YAKXS 4 x 16mm <sup>2</sup>	mb.	172
3. Barka ocynkowana FeZn 25x4mm	mb.	180
4. Folia niebieska	mb.	146
5. Rura ochronna "AROT" typu BE 50	mb	3
6. Uchwyt dystansowy SO 79.6 Ensto	szt	6
7. Uchwyt do mocowania rury osłonowej UMR (o) 50	szt.	3
8. Rura ochronna "AROT" typu DVK 75	mb	1
9. Zaciski odgałęźne Zoa 10/50	szt.	7
10. Odgromniki ASA 440-10BO+D+K	szt.	1
11. Rozłącznik RBK-00 /WTN00	kpl.	1
12. Wkładki WT-00 gG 32A	szt	3
13. Zwora ZI-00	szt	1
14. Czteropalczatka termokurczliwa AK4 35-150	kpl	2
15. Skrzynka oświetleniowa SOU-2M/F z fundamentem wyposażona wg. rys. nr 1	kpl.	1
16. Pręt stalowy 16mm BEZPOL L =1,5m	szt.	14
17. Grot 16mm BEZPOL	szt.	2
18. Złącze krzyżowy BEZPOL	szt.	2
17. Rura termokurczliwa RPK 25/10	m	4
18. Zestaw uszczelnień do rur DVK iBE		
18. Końcówka kablowa AL-25mm	szt	12
19. Oznacznik kablowy	szt	1
20. Tablice informacyjne z trwałymi napisami zawierającymi informacje: poziom napięcia, typ i przekrój kabla, właściciela linii kablowej, rok ułożenia, tabliczki należy zamontować: na słupie z taśmą stalową o dł. 1,5m z klamerką na kablu w ziemi z opaską ściągającą oraz w szafce oświetleniowej	szt	1
21. Piasek na podsypkę	szt.	2
22. Rozłącznik SZ 156 lub SZ 160.41/3+N	m3	
	szt.	1

23. Słup aluminiowy SALU-1 6m anodowany grafitowo	szt.	5
24. Fundament betonowy B-60	szt.	5
25. Przewód YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	48
26. Rura ochronna typu DVK 50mm	m	146
27. Tabliczka bezpiecznikowa TB-11	szt.	5
28. Oprawa LED typu Cuddle 48W z optyką T-2	kpl	5



Stacja transf.  
S6-0235  
Pruski PGR

Nr 101  
R-N/ŻN-10

24 mb

17 mb

AL 4x50+25mm<sup>2</sup>

Nr 107  
RO/ŻN-10

46 mb

Nr 108  
PP/ŻN-10

istn. słup Nr 2/86 ul. Styki

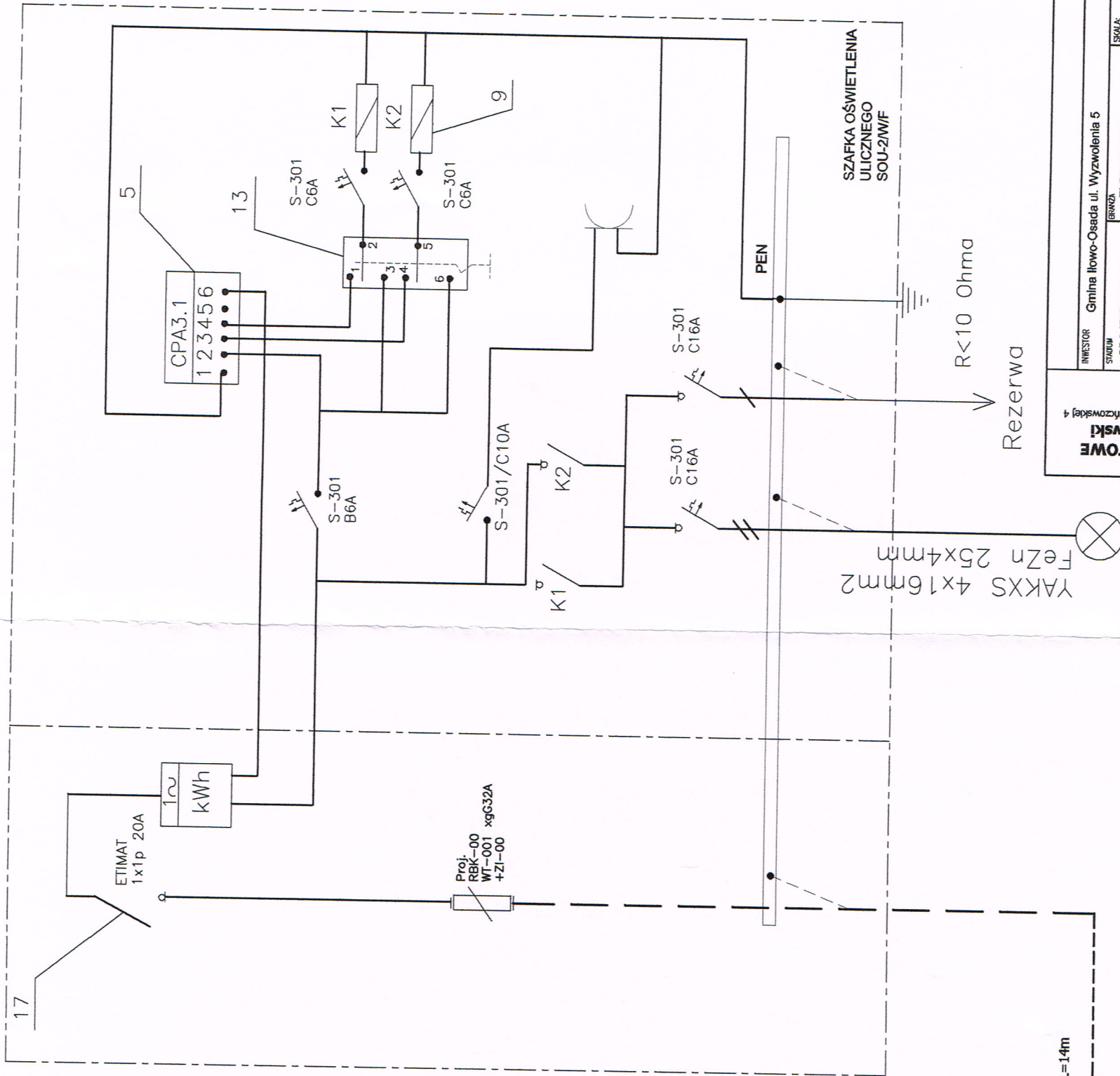
projektowane roboty:

1. zabudować słupowym rozłącznik bezpiecznikowy firmy ENSTO typ SZ 156, 3-biegowy+N ZI-00/63A,
2. zabudować odgromniki ASA 440-10 BO+D+K,
3. wykonać uziemienie ochronne

R<10 Ohma

Projektowane przyłącze kablem  
YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> ułożyc w rurze  
ochronnej AKOT typu DVK 75mm L=14m

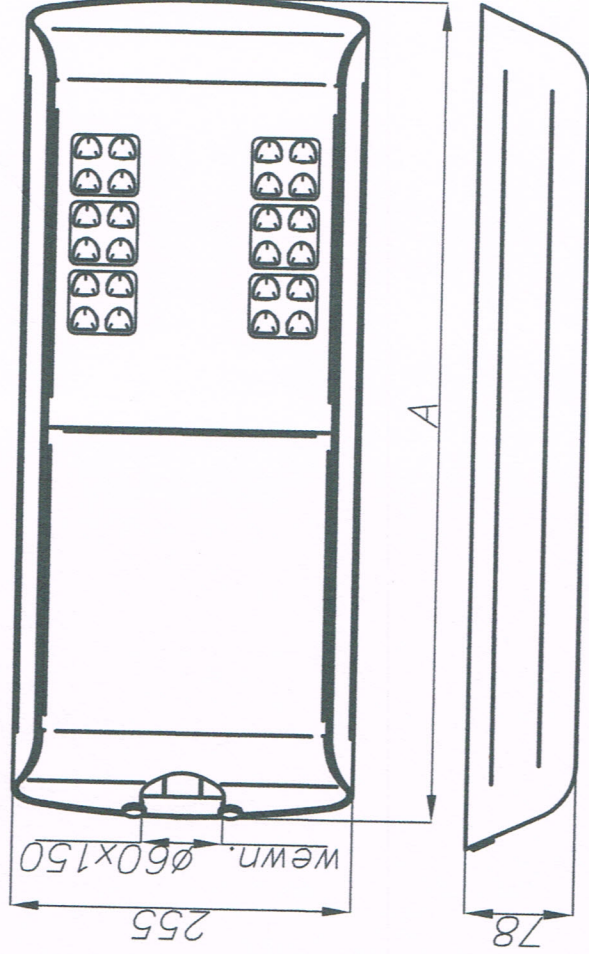
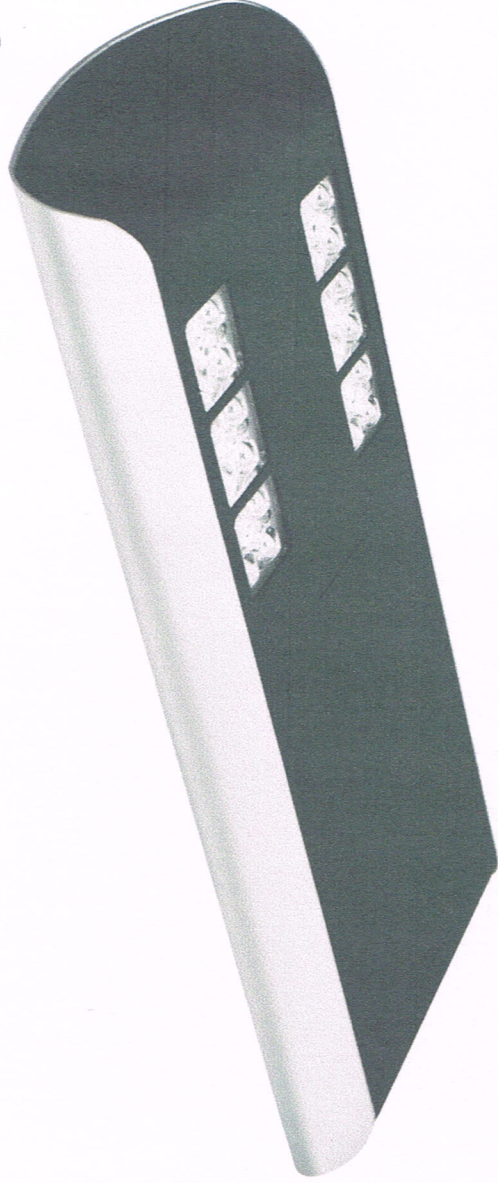
5. astronomiczny zegar sterujący
9. stycznik
13. przełącznik manewrowy
17. ogranicznik mocy



INWESTOR		Gmina Iłowo-Osada ul. Wyzwolenia 5	
STADIUM	SKALA	BRANŻA	NUMER RYSUNKU
PROJEKT BUDOWLANY	1:500	ELEKTRYCZNA	1
RYSUNEK			
Schemat szty oświetlenia ulicznego			
TEMAT: Rozbudowa oświetlenia w miejscowości Pruski pow. działowski woj. Warmińsko-Mazurskie			
PROJEKTOWY BRANŻA ELEKTRYCZNA		PODPIS	
technik elektryk Leonard Witkowski uprawniony projektant oraz kierownik budowy i robót w spec. instalacyjno-inżynieryjnej i zakresie instalacji elektrycznych nr Cie-18/84, MOIB nr MAZ/IE/4758/01		[Signature]	
USŁUGI PROJEKTOWE Leonard Witkowski 06-500 Mława, ul. Republiki Piskowskiej 4			







### Charakterystyka

Stopień ochrony IP dla układu optycznego i zasilacza	IP 66
Klasa ochronności	II
Napięcie zasilania	220 - 240V AC
Częstotliwość napięcia zasilania	50 - 60 Hz
Współczynnik mocy	≥0.95
Prąd rozruchowy	46A / 250µs (dla CUDDLE LED 48, 60 i 72W), 53A / 300µs (dla CUDDLE LED 96, 120 i 144W)
Poziom ochrony przeciwprzepięciowej	10KV
Obsługiwany system sterowania	DALI
Zakres temperatur pracy	od -40°C do +40°C
Materiał	stop aluminium, anodowany
Kolor	inox / czarny
Montaż	na wysięgniku z zakończeniem ø60x150mm; wysokość montażu: od 6 do 12 m w zależności od układu optycznego
Układ optyczny	soczewka z PMMA, wymienny moduł LED
Czas pracy diod L90F10	50 000h
Gwarancja	5 lat


**CREE**  
LEDs

### Dane producenta

Zakład Produkcji Sprzętu Oświetleniowego ROSA Stanisław Rosa  
43-109 Tychy, ul. Strefowa 1, tel. 32 73 88 901, www.rosa.pl

Edycja  
Data aktualizacji

10

11.05.2016

Podpis

Strona

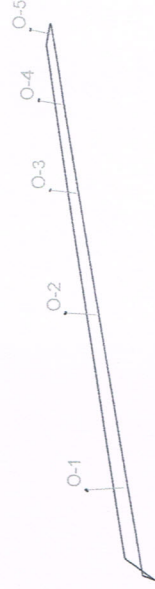
1/3

## Pruski Jezdnia

Projektant: L. Witkowski  
Klient:  
Kod projektu: Oświetlenie  
Data: 03/06/2016

### Notatki:

Do obliczeń przyjęto słup aluminiowy z rys. 98-06-15-PB modyfikowany do wysokości 6m anodowany w kolorze grafitowy  
Na wysięgniku zamontowana oprawa CUDDLE LED 48W 5000K w optyce T2  
Wyniki potwierdzają spełnienie wymagań normy EN13201 dla klasy oświetleniowej ME5



Firma:  
Adres:  
Tel.-Fax:

Uwagi:

## 1.1 Informacje o obszarze

Płaszczyzna	Wymiary [m]	Kąt [°]	Kolor	Współczynnik odbicia	Śr. nat. oświetl. [lux]	Śr. luminancja [cd/m <sup>2</sup> ]
Teren / Plac	118,12x57,24	poziomo	RGB=126,126,126	R2 7.01%	19	0.8

Wymiary graniczne [m]:

118.12x57.24x0.00

Rozmiar siatka obliczeniowa [m]:

Dx 2.00 - Dy 1.97

Moc jednostkowa skorygowana [W/m<sup>2</sup>]

0.430

Moc jednostkowa skorygowana [W/(m<sup>2</sup> \* 100lux)]

2.289

Moc zainstalowana [kW]:

0.275

## 1.2 Informacje o płaszczyźnie roboczej

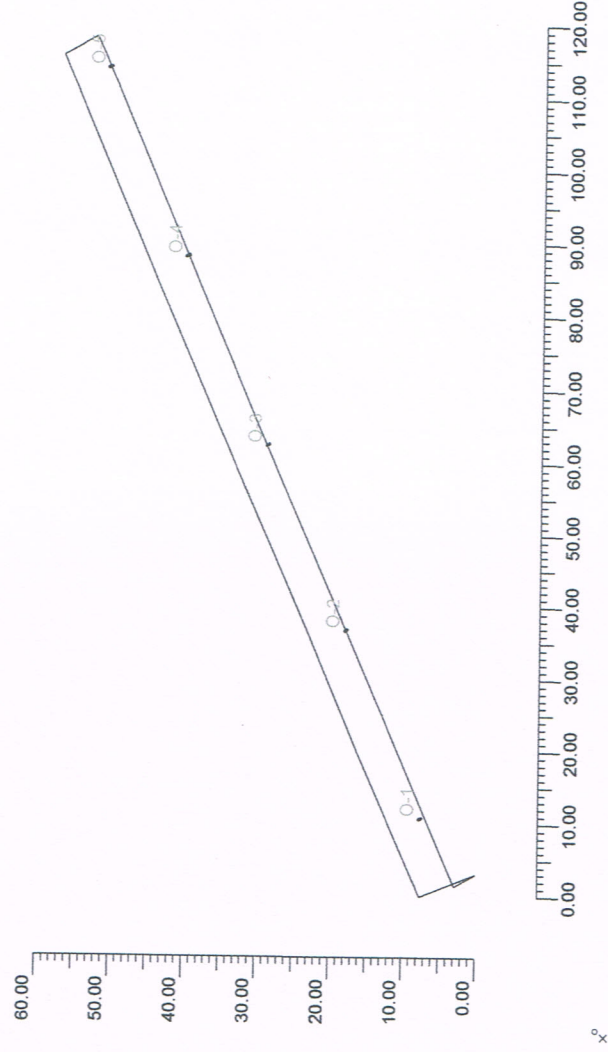
Płaszczyzna	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Płaszczyzna robocza (h=0.00 m)	Horyzontalne natężenie oświetl. (E)	19 lux	5 lux	45 lux	0.28	0.12	0.42
Teren / Plac	Horyzontalne natężenie oświetl. (E)	19 lux	5 lux	45 lux	0.28	0.12	0.42
Teren / Plac	Luminancja (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.3 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.36	0.18	0.50

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

## 2.1 Widok 2D płaszczyzny roboczej

Skala 1/1000



## 3.1 Typ oprawy

Ozn.	Producent	Nazwa oprawy (Nazwa rozsytu)	Kod oprawy (Kod rozsytu)	Oprawy Ilość	Ozn. źr. św.	Źródła światła Ilość
A	ROSA LED	Cuddle 48W 5000K T2 (Cuddle 48W 5000K T2)	222333/6/T2 (T/T2/XT-E/CUD_2)	5	źr.św. -A	1

## 3.2 Rodzaj źródła światła

Ozn. źr. św.	Typ	Kod	Strumień [lm]	Moc [W]	Kolor [°K]	Ilość
źr.św. -A		LED/XT-E/48/5000	5000	55	5000	5

## 3.3 Rozmieszczenie opraw

Ozn.	Nr	On	Pozycja oprawy X[m] Y[m] Z[m]	Obrót oprawy X[°] Y[°] Z[°]	Kod oprawy	Współ. utrż.	Kod źródła światła	Strumień [lm]
A	1	X	29.81;25.23;6.00	0;5;-65	222333/6/T2	0.80	LED/XT-E/48/5000	1*5000
	2	X	55.83;35.65;6.00	0;5;-65		0.80		
	3	X	81.48;46.55;6.00	0;5;-65		0.80		
	4	X	107.19;57.79;6.00	0;5;-65		0.80		
	5	X	133.11;88.59;6.00	0;5;-65		0.80		

## 3.4 Nacelowanie

Masz	Rząd	Kolumna	Ozn. 2D	On	Pozycja oprawy X[m] Y[m] Z[m]	Obrót oprawy X[°] Y[°] Z[°]	Nacelowanie X[m] Y[m] Z[m]	Skreślenie [°]	Współ. utrż.	Ozn.
			O-1	X	29.81;25.23;6.00	0;5;-65	29.59;25.71;0.00	-90	0.80	A
			O-2	X	55.83;35.65;6.00	0;5;-65	55.61;36.13;0.00	-90	0.80	A
			O-3	X	81.48;46.55;6.00	0;5;-65	81.26;47.03;0.00	-90	0.80	A
			O-4	X	107.19;57.79;6.00	0;5;-65	106.97;58.27;0.00	-90	0.80	A
			O-5	X	133.11;88.59;6.00	0;5;-65	132.89;69.07;0.00	-90	0.80	A

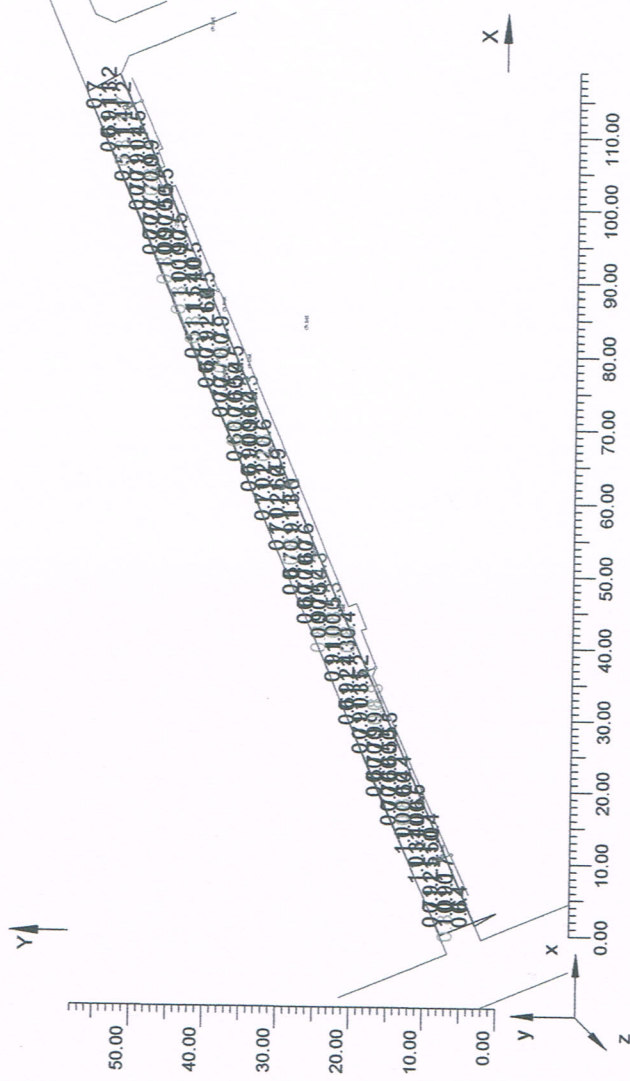
## 4.1 Luminancja na: Teren / Plac

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Luminancja (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.3 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.36	0.18	0.50

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000



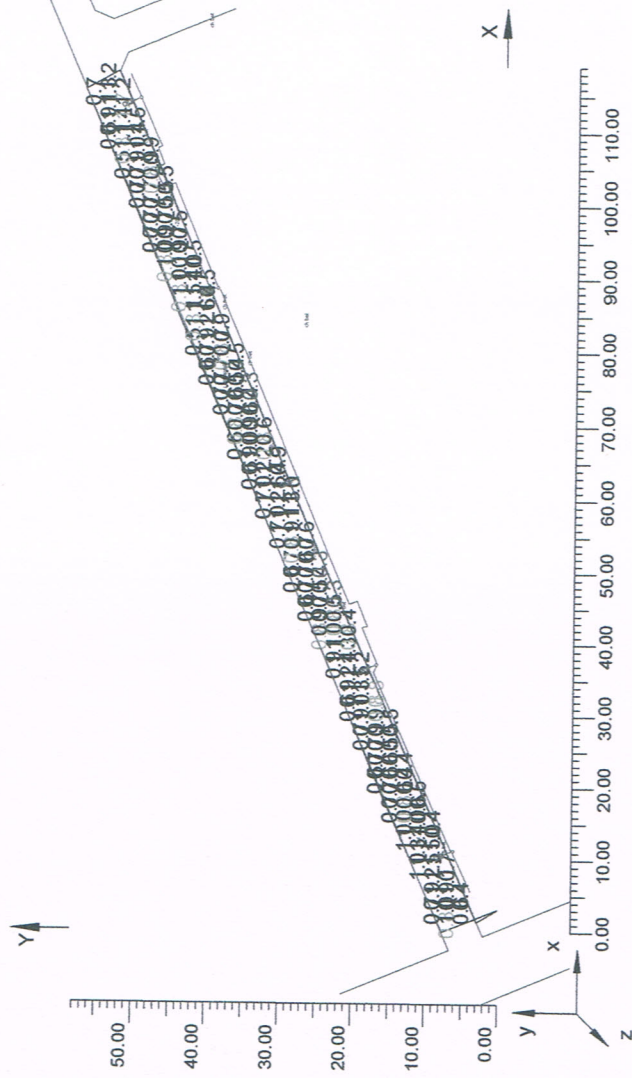
#### 4.2 Luminancja na: Teren / Plac\_1

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Luminancja (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.3 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.36	0.18	0.50

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000





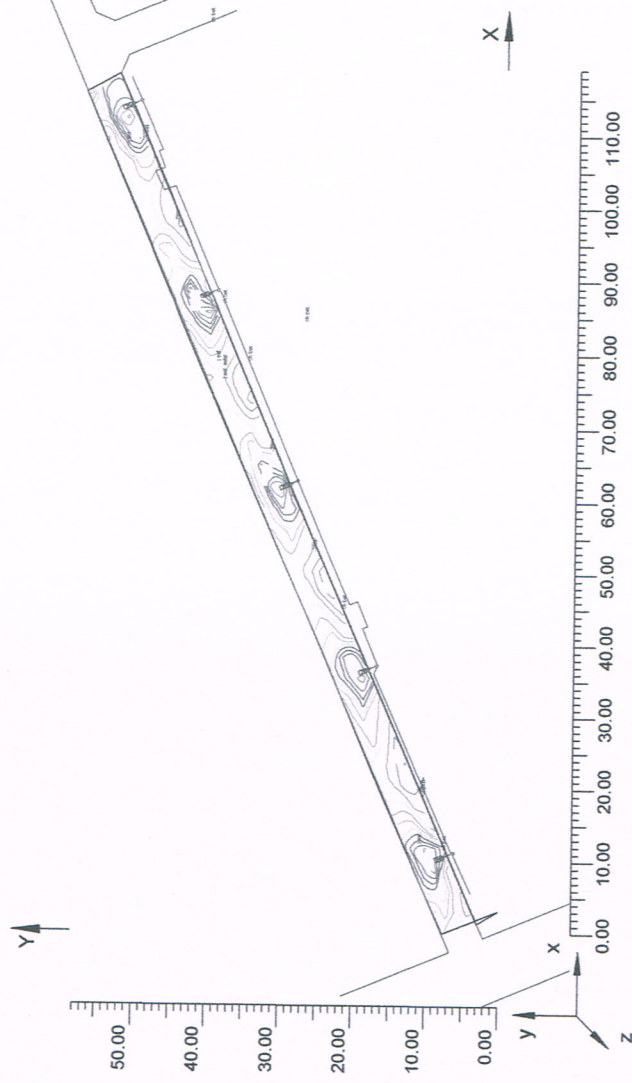
### 4.3 Izokandeje na: Teren / Plac\_1\_1

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Luminancja (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.3 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.36	0.18	0.50

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000



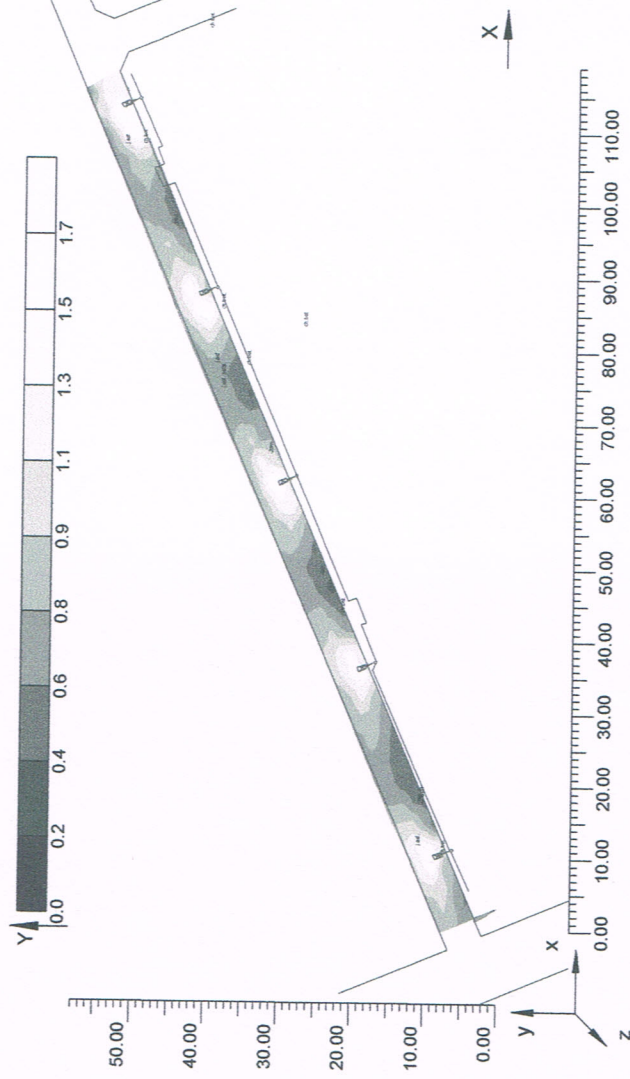
#### 4.4 Wykres spot luminancji na: Teren / Plac\_1\_1\_1

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Luminancja (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.3 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.36	0.18	0.50

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000



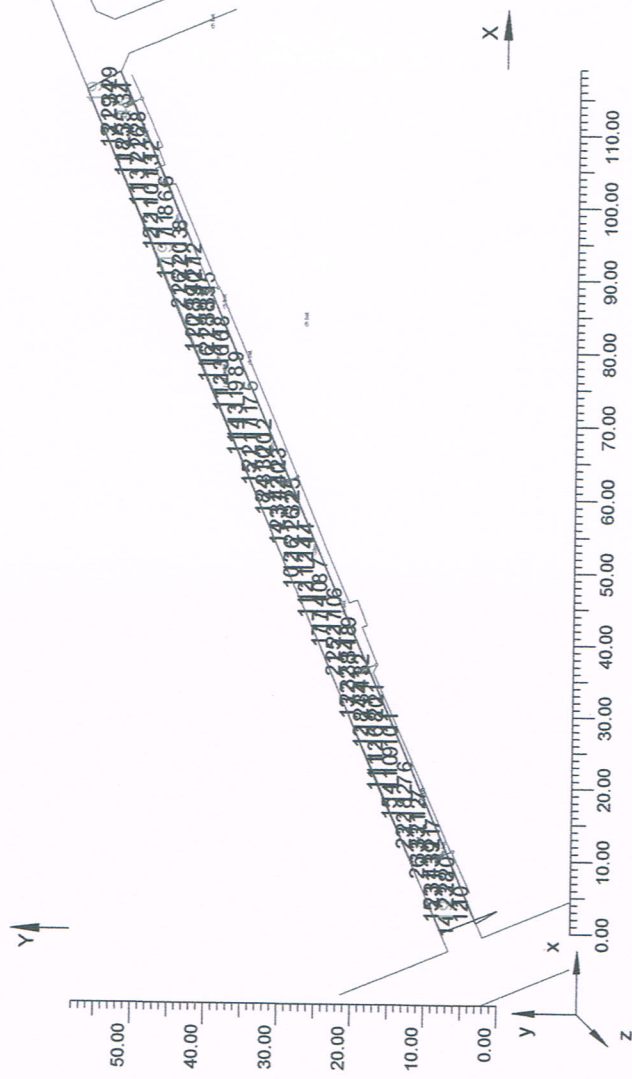
#### 4.5 Natężenie oświetlenia na: Płaszczyzna robocza

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Horyzontalne natężenie oświetl. (E)	19 lux	5 lux	45 lux	0.28	0.12	0.42

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000



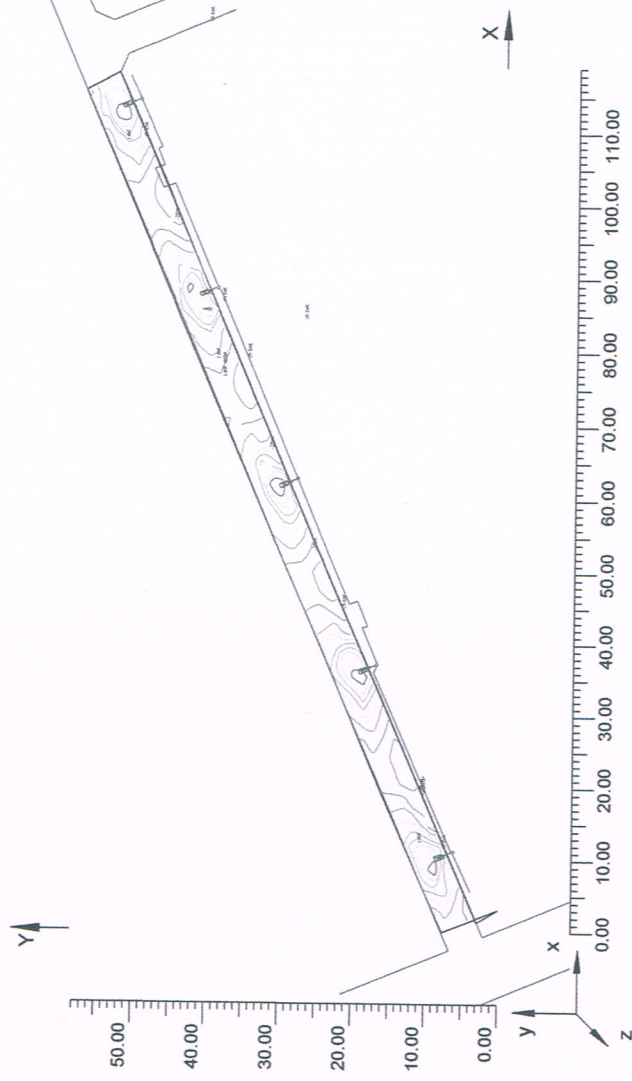
#### 4.6 Izoluxy na: Płaszczyzna robocza\_1

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Horizontalne natężenie oświetl. (E)	19 lux	5 lux	45 lux	0.28	0.12	0.42

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000



#### 4.7 Wykres spot natężenia oświetlenia na: Płaszczyzna robocza\_1\_1

O (x:19.09 y:17.69 z:0.00)	Rodzaj obliczeń	Śred.	Min.	Max.	min / śr	min / max	śr / max
Dx:2.00 Dy:1.97	Horyzontalne natężenie oświetl. (E)	19 lux	5 lux	45 lux	0.28	0.12	0.42

Rodzaj obliczeń

Tylko Bezp.

Skala 1/1000

