

## Projekt wykonawczy

[Zad. E]

<b>NAZWA INWESTYCJI:</b>	<b>Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn., „Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.</b>
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	<b>m. Glinno dz. nr 85/19 obręb 0006 Glinno j.ewid, 301504_5, Nowy Tomyśl – gmina wiejska</b>
<b>INWESTOR:</b>	<b>Gmina Nowy Tomyśl ul. Poznańska 33, 64-300 Nowy Tomyśl</b>
<b>KLASYFIKACJA ROBÓT:</b>	<b>WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV) Roboty instalacyjne elektryczne: 45310000-3 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: 45316100-6 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych: 45231400-9</b>
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	<b>Kategoria XXVI</b>
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Jerzy Pająk Nr. upr. 198/2001 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</b>
<b>WSPÓŁPRACA:</b>	<b>inż. M. Kupryciuk mgr inż. R. Kuczyński mgr inż. M. Maksymowicz</b>
<b>Cieszyn, KWIECIEŃ-WRZESIEŃ 2018</b>	

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I.	STRONA TYTUŁOWA .....	1
II.	SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI .....	2
1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM.....	3
2.	OPIS TECHNICZNY .....	4
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2.2.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2.4.	ROZWIĄZANIE TECHNICZNE .....	4
2.4.1.	Rozdzielnica i linia zasilająca: .....	4
2.4.2.	Obwody oświetleniowe: .....	5
2.4.3.	Rodzaje słupów .....	5
2.4.4.	Wysięgniki .....	7
2.4.5.	Oprawy oświetleniowe. ....	7
2.4.6.	Szafka oświetleniowa .....	8
2.4.7.	Tabliczki bezpiecznikowe .....	8
2.4.8.	Przewody oświetleniowe. ....	8
2.4.9.	Ochrona odgromowa i uziemienia.....	8
2.5.	OCHRONA OD PORAŻEŃ .....	9
3.	UWAGI KOŃCOWE .....	9
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	12
4.1.	OBLICZENIE CAŁKOWITEJ MOCY ZAINSTALOWANEJ (BILANS MOCY) .....	12
4.2.	DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ .....	12
4.3.	SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEWODÓW NA WARUNEK SPADKÓW NAPIĘĆ.....	13
4.4.	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.....	14
5.	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE .....	15
6.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	16
7.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	19
8.	SPIS RYSUNKÓW .....	20
8.1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	21
8.3	SCHEMAT ELEKTRYCZNY .....	22
9.	ZAŁĄCZNIKI.....	29
9.1.	WARUNKI TECHNICZNE .....	29
9.2.	PROTOKÓŁ Z NARADY KORDYNACYJNEJ .....	31
9.3.	OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE .....	33

## 1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1.	Budowa kablowej linii oświetlenia zewnętrznego	słup/m	<b>7 / 180(238)</b>
2.	Montaż opraw oświetleniowych z wysięgnikiem	kpl.	<b>7</b>
3.	Wykonanie uziemienia $R_u \leq 10\Omega$ / bednarka FeZn 25x4	kpl.	<b>2</b>
4.	Budowa szafki SOK wraz z zasilaniem	kpl.	<b>1</b>

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja pt.:Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn.„ Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.

### **2.2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje budowę słupów, wytrasowanie kabla, dobór zabezpieczeń, ochronę przeciwporażeniową, sposób zasilania opraw oświetleniowych. Szczegółowa lokalizacja urządzeń została przedstawiona na załączonym projekcie zagospodarowania terenu (Rys. 1).

### **2.3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Aktualna mapa do celów projektowych
- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci energetycznej
- Uzgodnienie z inwestorem,
- Opinia z narady koordynacyjnej
- Obowiązujące przepisy i normy

### **2.4. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE**

#### **2.4.1. Rozdzielnica i linia zasilająca:**

Pomiar energii elektrycznej znajduje się w szafce ZK1-1P (odrębne opracowanie) w kierunku wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu zasilanej ze stacji transformatorowej ST 10-415. Miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej ENEA Operator

S.A. i instalacji odbiorcy stanowią zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym - pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.

#### **2.4.2. Obwody oświetleniowe:**

Projektowany obwód oświetleniowy wykonać kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>. Wzdłuż projektowanego kabla ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm.

Kable oświetleniowe w ziemi układać zgodnie z obowiązującymi przepisami, na głębokości min. 0,7m w rurze osłonowej giętkiej  $\Phi 50$ . Na ułożony kabel nasypać 0,25 warstwy gruntu rodzimego, a następnie przykryć taśmą w kolorze niebieskim i uzupełnić gruntem rodzimym. Linie kablowe oznakować w czytelny i trwały sposób w charakterystycznych miejscach (w słupach, w złączu). W przypadku skrzyżowań kabla z innymi mediami kabel układać w rurach ochronnych. Przejścia pod drogami kabla energetycznego wykonać bez naruszenia konstrukcji nawierzchni przyciskiem w rurze osłonowej sztywnej. Przycisk wykonać na całej szerokości pasa zewnętrznego na głębokości min. 0,9m od najniższego punktu terenu na trasie przejścia. Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Powiadomić Inwestora i dokonać wstępnego odbioru kabla przed zasypaniem.

#### **2.4.3. Rodzaje słupów**

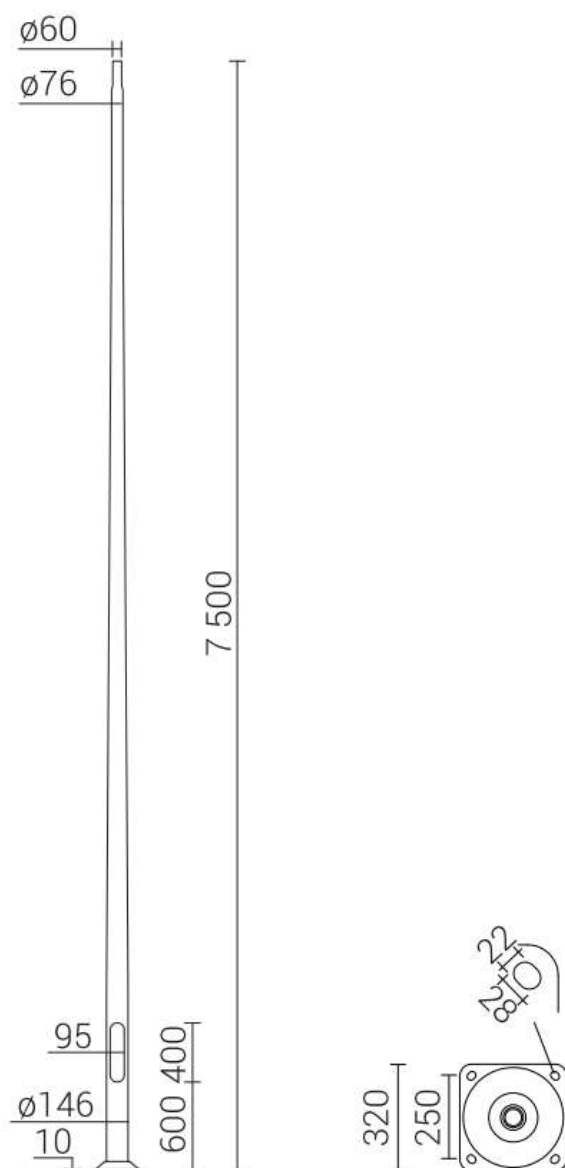
Słupy linii kablowej podano na planie linii oświetleniowej, które należy wykonać jako oświetleniowe aluminiowe o wysokości 7,5m wg. zaleceń zamawiającego wraz z fundamentem prefabrykowanym. Do zabezpieczenia wnętrza słupów zastosować pokrywę z materiału kompozytowego.

Numerowanie słupów omówić z Inwestorem. Proponuje się:

- opisy numeracji latarni umieszczać na słupach od strony ulicy na wysokości 180 do 200 cm
- opisy wykonywać w kolorze czarnym na żółtym tle,
- żółte tło o szerokości podstawy 65 do 70mm i wysokości 95 do 99mm,
- cyfry o wysokości 35 do 37mm i grubości 5 do 6mm
- cyfry jednakowej wysokości nad i pod kreską,

- nad kreską podajemy numer szafki oświetleniowej i (po pauzie) – numer obwodu,
- pod kreską podajemy numer kolejnej latarni w danym obwodzie i ewentualnie (po ukośniku) / numer kolejny latarni w odgałęzieniu
- Dodatkowo oznaczyć infrastrukturę Inwestora (słup, lub wysięgnik) opaską koloru zielonego o szerokości nie mniejszej niż 4 cm zamontowanej po obwodzie urządzenia.

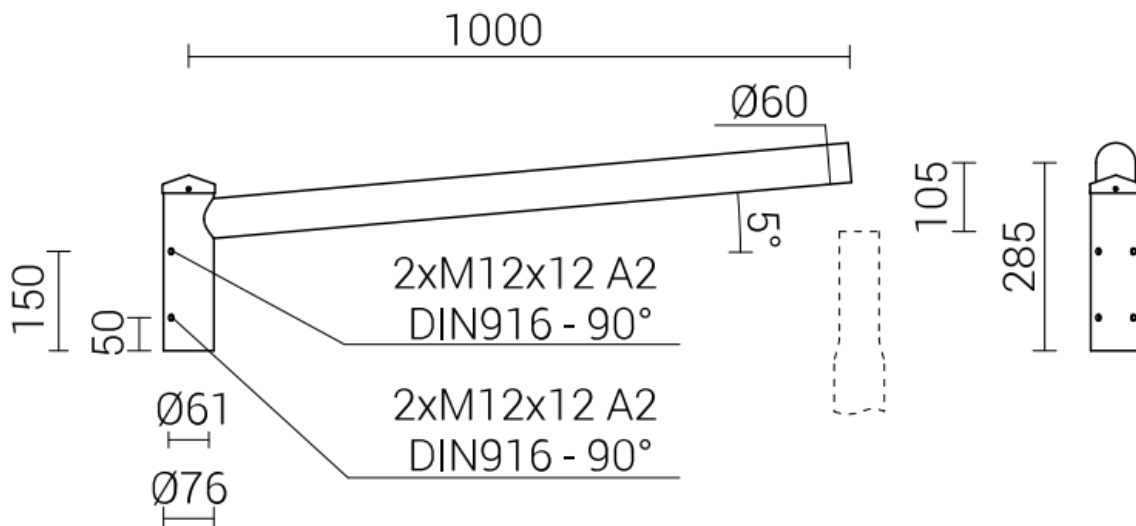
Znaki ostrzegawcze należy umieszczać na pokrywach wnęk złącz kablowych wszystkich latarni.



Proponowana sylwetka słupa z fundamentem

#### 2.4.4. Wysiężniki.

Zastosować wysięgniki aluminiowe o długości ramion 1m.



Proponowany wysięgnik dla słupów aluminiowych

#### 2.4.5. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia ulicy dobrano oprawy LED o mocy 38W o następujących parametrach:

- Temperatura barwowa diod LED 4000K +/- 100K oraz CRI (Ra) min. 70
- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany na jezdnię przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę jako system min. 126lm/W podana przy 4000K
- Ochrona przeciw przepięciowa na poziomie minimum 6kV
- Oprawa o stopniu protekcji min. IP66
- żywotność na poziomie 100 000h L90 (oznacza 10 % spadek strumienia świetlnego oprawy po 100 000h)
- Dedykowana temperatura pracy oprawy w zakresie -25st. Do +35st. potwierdzona oryginalną kartą katalogową dla wykonania standardowego produktu.
- Oprawy o strumieniu świetlnym nie mniejszym niż ten wskazany w projekcie o mocy nie wyższej niż użyta w projekcie.

- Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewane lub formowane. Niedopuszczane nitowanie elementów.
- Sterowanie oprawą i redukcją mocy autonomiczne dla każdej oprawy: zdefiniowany profil systemu redukcji lub układ z systemem wyznaczania wirtualnej północy z możliwością przeprogramowywania
- Oprawa wyposażona w autonomiczną redukcję mocy
- Oprawy w II klasie ochronności

#### **2.4.6. Szafka oświetleniowa**

Szafy oświetleniowe wolnostojące zgodnie z planem zagospodarowania terenu wykonać z tworzyw sztucznych odpornych na działanie promieni UV. Drzwiczki każdej z komór muszą być zamykane na zamki z wkładkami Master Key, część pomiarowo rozliczeniowa - wkładka zgodna z wymogami zakładu energetycznego, natomiast część sterownicza wg wymogów inwestora. Oznakowanie szafy (nr szafy, dane właściciela) wg uzgodnień z Zamawiającym. Szafa musi współpracować z systemem sterowania oświetleniem, dlatego należy wyposażyć ją w aparaturę zgodną z wymogami systemu oraz dołączonym schematem ideowym.

#### **2.4.7. Tabliczki bezpiecznikowe**

Dla każdej oprawy na liniach kablowych należy zainstalować izolowane gniazdo bezpiecznikowe z wkładką topikową BiWts-4A.

#### **2.4.8. Przewody oświetleniowe.**

Oprawy dla linii napowietrznej należy przyłączyć do tabliczek bezpiecznikowych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY 3x2,5; mm<sup>2</sup> 750V.

#### **2.4.9. Ochrona odgromowa i uziemienia**

Słupy i części podlegające uziemieniu połączyć bednarką ocynkowaną FeZn25x4mm. Uziemienie wykonać jako szpilkowe typu TP 2x10. Wartość uziemienia nie może przekroczyć 10Ω.



## **2.5. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z bednarką.

## **3. UWAGI KOŃCOWE**

**Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie w celu zebrania wszelkich informacji, które mogą mieć istotny wpływ na obliczenie ceny.**

**Zakupi i dostarczy na swój koszt materiały potrzebne do realizacji przedmiotu zamówienia.**

Całość Instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace przy sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.
- dostarczyć do zamawiającego zestawienie zapotrzebowania w energię dla każdego obwodu w celu dostosowania zamawianej mocy do obciążeń po modernizacji. Generalny wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej, która

uwzględnia wszelkie zmiany wynikłe, wprowadzone i zatwierdzone w trakcie wykonywania robót instalacyjnych.

W dokumentacji powykonawczej należy zawrzeć: protokoły pomiarowe instalacji elektrycznych wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami z badań odbiorczych, karty katalogowe, certyfikaty, dokumenty techniczno-rozruchowe, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi materiałów, urządzeń, elementów osprzętu zastosowanych w obiekcie,

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych.

**Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Zamawiającym oraz Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia fotometryczne, próbki materiałów w postaci wzorów oraz inne dokumenty gwarantujące niepogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.**

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia i wymagania ogólne związane z wykonaniem robót montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

1. Roboty budowlane oraz prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
2. W przypadku wystąpienia rozbieżności lub nieścisłości w którymkolwiek z elementów wchodzących w skład całości dokumentacji w stosunku do pozostałych konieczny jest kontakt z projektantem w celu wyjaśnienia problemu lub nieścisłości;
3. Generalny wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów, uchybień, opuszczeń w niniejszej dokumentacji projektowej, po wykryciu ich obecności konieczne jest bezzwłoczne powiadomienie projektanta w celu dokonania poprawek lub odpowiednich zmian;
4. Generalny wykonawca ma obowiązek wykonania wszystkich elementów i urządzeń instalacyjnych oraz robót montażowych nie zawartych w niniejszym opracowaniu w sposób zapewniający prawidłowe działanie i pełną funkcjonalność instalacji elektrycznej;

5. W fazie poprzedzającej główne roboty instalacyjne generalny wykonawca ma obowiązek dokładnego zapoznania się z dokumentacją projektową, szczególnie w kwestii miejsc wspólnych styku różnych instalacji oraz skrzyżowań lub kolizji;
6. W przypadku stwierdzenia ewentualnych miejsc kolizji elementów różnych instalacji konieczne jest powiadomienie inspektorów nadzoru i projektantów w celu wyjaśnienia powstałych problemów, samodzielne działania w sensie wykonania prac demontażowych bez stworzenia planu koordynacyjnego oraz zgłoszenia problemu obciążają finansowo generalnego wykonawcę;
7. Projektant instalacji elektrycznych nie jest odpowiedzialny za zmiany wprowadzone w trakcie robót na placu budowy przez przedstawiciela inwestora po zakończeniu procesu projektowego, różnice wynikające z uszczegółowienia poszczególnych rozwiązań użytkowo-funkcjonalnych oraz technologicznych;
8. Ewentualna możliwość wprowadzenia zmian w stosunku do rozwiązań szczegółowych zawartych w niniejszym opracowaniu musi być skonsultowana z projektantem instalacji elektrycznych oraz zatwierdzona w sposób pisemny;
9. Materiały instalacyjne lub budowlane używane w trakcie realizacji robót muszą posiadać znak CE, deklarację zgodności do stosowania na terenie UE oraz atesty, być zgodne z PN;
10. Materiały instalacyjne zawarte w dokumentacji projektowej (na rysunkach lub w zestawieniu materiałów głównych) należy traktować jako wzorcowe; próba ewentualnej zmiany na równoważne odpowiedniki zaproponowane przez generalnego wykonawcę musi zostać zaakceptowana przez projektanta, wykonawca ponadto jest zobowiązany do przedstawienia do oceny odpowiedniej dokumentacji technicznej zamienników wraz z próbkami materiałowym, konieczna jest szczegółowa weryfikacja parametrów oraz ewentualne wprowadzenie korekty w kwestii zasilania w energię elektryczną.;
11. Ewentualne zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót w kwestii prowadzenia tras lub przebiegu sieci nie mające wpływu na parametry techniczne zastosowanych elementów należy uzgodnić jedynie z inspektorem nadzoru;
12. W sytuacji rozpoczęcia wykonywania robót instalacyjnych na placu budowy w okresie 12 miesięcy od daty opracowania dokumentacji projektowej konieczna jest jej weryfikacja w zakresie zastosowanych materiałów, osprzętu, urządzeń oraz rozwiązań technicznych;

## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1. OBLICZENIE CAŁKOWITEJ MOCY ZAINSTALOWANEJ (BILANS MOCY)

Obwód oświetleniowy nr 1 (istn.) –  $7 \cdot 38W = 266W$

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z = 319W \text{ (istn. przydział mocy 2kW)}$$

gdzie:

- $k_i$  – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)
- $k_j$  – współczynnik rozruch (przyjęto=1,2)

### 4.2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

- Sprawdzenie doboru kabla zasilającego projektowany obwód oświetleniowy:

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos \varphi} = 2A$$

Projektowany kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy

$I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

$I_Z$  - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dopuszczalna obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z=99$  A.  
Linia zasilająca obwód oświetleniowy zabezpieczona jest wkładką bezpiecznikową BiWts 10A

$$3,25 \leq 10 \leq 99$$

$$19 \leq 143,6$$

Warunki są spełnione

#### **4.3.SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEWODÓW NA WARUNEK SPADKÓW NAPIĘĆ**

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa, spadek obliczono wg wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  - procentowy spadek napięcia

$\gamma$  - konduktywność przewodu

$s$  – przekrój przewodu

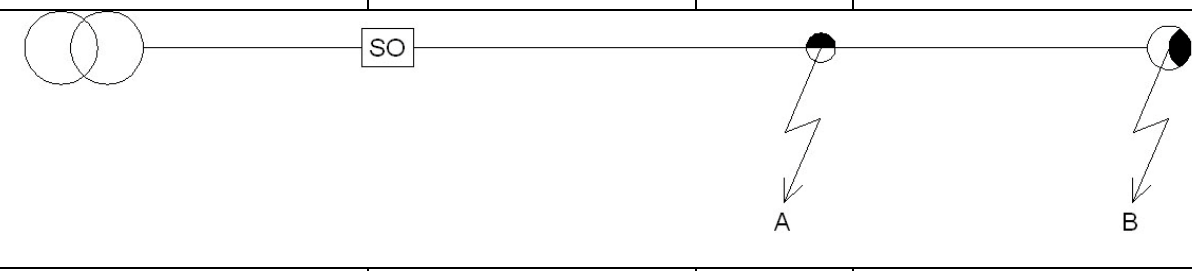
$P_i$  – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu

$l_i$  – i-ty odcinek obwodu

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_{\%TL+SO} + \Delta U_{\%projS} = 0,01\% + 0,3\% = 0,31\% < 5\%$$

Warunki są spełnione

#### 4.4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

YAKXs 4x240	YAKXS 4x25mm <sup>2</sup>	Proj. słup	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>
			
350 m	238m	Nr 7	9m

Obliczeń dokonano na podstawie danych jak w tabeli:

Prąd wyłączeniowy dla:

- wkładki bezpiecznikowej BiWts 10A dla czasu zadziałania  $t < 5$  s  $I_a = 28A$

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zwarcie w punkcie A dla zabezpieczenia obwodu oświetleniowego

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

$$I_k = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k}$$

L.P	Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X	Zk	Ik
		[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω/km]	[Ω/km]	[A]	[A]
1.	- transformator 100 kVA	0,0309	0,0732		0,0309	0,0732	<b>0,678101</b>	<b>271,3461</b>
2.	- kabel YAKY 240 mm <sup>2</sup>	0,125	0,3	350	0,0875	0,21		
3.	- kabel YAKY 25 mm <sup>2</sup>	1,142	0,08	238	0,543592	0,03808		
	<b>SUMA</b>			<b>588</b>	<b>0,631092</b>	<b>0,24808</b>		

$$271,35 \geq 28$$

$$I_k \geq I_a$$

Warunki są spełnione

## 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

L.p.	Materiały:	J.m.	proj. Słup OU nr 7/UG	proj. Słup OU nr 6/UG	proj. Słup OU nr 5/UG	proj. Słup OU nr 4/UG	proj. Słup OU nr 3/UG	proj. Słup OU nr 2/UG	proj. Słup OU nr 1/UG	proj. SOK	ZK1-1P	RAZEM
<b>KONSTRUKCJE LINI KABLOWEJ</b>												
1	Słup aluminiowy 7,5m	szt	1	1	1	1	1	1	1			7
2	Wysięgnik do oprawy 1m		1	1	1	1	1	1	1			7
3	Fundament do ww. słupa	szt	1	1	1	1	1	1	1			7
<b>ELEMENTY OŚWIETLENIA</b>												
4	Oprawa LED o mocy 38W	kpl	1	1	1	1	1	1	1			7
5	Złącze bezpiecznikowe	szt	1	1	1	1	1	1	1			7
6	Złącze fazowe	szt	2	2	2	2	2	2	2			14
7	Złącze zerowe	szt	1	1	1	1	1	1	1			7
8	Bezpiecznik BiWts 4A	szt	1	1	1	1	1	1	1			7
9	Przewód YdY 3x2,5mm <sup>2</sup>	szt	9	9	9	9	9	9	9			63
<b>UZIEMIENIE I ODGROMNIKI</b>												
10	Pręt 5/8" o dł. 1,5m	szt	12							12		24
11	Głowica	szt	4							4		8
12	Złączka 5/8"	szt	8							8		16
13	Grot stalowy 5/8"	szt	4							4		8
14	Uchwyt końcowy 5/8"	szt	4							4		8
15	Uchwyt krzyżowy 5/8"	szt	4							4		8
<b>ELEMENTY WSPÓLNE</b>												
16	Kabel YAKXs 4x25mm <sup>2</sup>	m		37	31	32	40	38	36	7	17	238
17	Bednarka FeZn25x4mm	m		32	27	28	35	33	32	4	13	204
18	Folia niebieska	m		29	24	25	32	30	29	1	10	180
19	Rura osłonowa do przecisków Φ75	m									8	8
19	Rura osłonowa gietka Φ50	m		32	27	28	36	34	32	3	13	205
20	Szafka SOK wg. Rys nr 2	kpl.								1		1

## 6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn., Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.</b>
ADRES INWESTYCJI:	<b>m. Glinno dz. nr 85/19 obręb 0006 Glinno j.ewid, 301504_5, Nowy Tomyśl – gmina wiejska</b>
INWESTOR:	<b>Gmina Nowy Tomyśl ul. Poznańska 33, 64-300 Nowy Tomyśl</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
SPORZĄDZIŁ:	<b>mgr inż. Jerzy Pająk Nr. upr. 198/2001 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
<b>Cieszyn, KWIECIEŃ-WRZESIEŃ 2018</b>	



**Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn., Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.**

1. Projektowany zakres robót.
  - 1.1 Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn., Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.
2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.
  - 2.1 Czynna linia napowietrzna niskiego napięcia.
  - 2.2 Drogi publiczne.
3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.
  - 3.1 Zagrożenia porażenia prądem elektrycznym (2.1).
  - 3.2 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości (2.1).
  - 3.3 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych (2.2).
4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.
  - 4.1 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości podczas montażu opraw oświetleniowych i wysięgników na słupach nn.
  - 4.2 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas prac i transportu materiałów w pasie drogowym.
5. Instruktaże bhp na budowie.

Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie.

Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego. W szczególności dotyczy to wykonywania prac na wysokości.
6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
  - 6.1 Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzista i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony

nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.

6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do używania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.

6.3 Prace na linii kablowej elektroenergetycznych nN prowadzić po uprzednim wyłączeniu napięcia, termin i czas wyłączenia uzgodnić z Rejonem Energetycznym. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników energetyki zawodowej ww. wymienionej jednostki, oraz zgodnie z:

- a) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- b) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- c) PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.
- d) PN-EN 60865-1:2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
- e) PN-EN 60909-0:2002 (oryg.) Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
- f) PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- g) „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” - opracowanie pod patronatem PTPIREE Poznań 2005 rok
- h) Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.

6.4 Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

6.5 Prace i sposób zabezpieczenia terenu robót w pasie drogowym uzgodnić we właściwym Zarządzie Dróg.

## 7. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### O Ś W I A D C Z E N I E

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz.U.2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2

**oświadczam jako projektant, że** dokumentacja pt.: Przebudowa drogi w zakresie sieci oświetlenia ulicznego w m. Glinno w ramach zadania pn.,, Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla budowy i rozbudowy oświetlenia w technologii LED na terenie miasta i gminy Nowy Tomyśl”.w m. Glinno, dz. nr 85/19 obręb 0006 Glinno, j.ewid, 301504\_5, Nowy Tomyśl – gmina wiejska wykonanej dla Gmina Nowy Tomyśl ,ul. Poznańska 33, 64-300 Nowy Tomyślsporządzono zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzyskano wszelkie wymagane uzgodnienia oraz jest kompletna i użyteczna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz jest **projektem obiektu budowlanego o prostej konstrukcji** i w związku z tym nie zachodzi obowiązek sprawdzenia projektu pod względem zgodności z przepisami przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane zgodnie z art. 20 ust.2 ustawy Prawo Budowlane.

.....  
podpis- pieczęć

## 8. SPIS RYSUNKÓW

<b><i>L.p.</i></b>	<b><i>Nazwa</i></b>	<b><i>Nr rysunku</i></b>	<b><i>Nr strony</i></b>
<i>1</i>	<i>Projekt zagospodarowania terenu</i>	<i>RYS 1</i>	<i>Str. 27</i>
<i>2</i>	<i>Schemat elektryczny</i>	<i>RYS 2</i>	<i>Str. 28</i>

## 9. ZAŁĄCZNIKI

### 9.1. WARUNKI TECHNICZNE

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Opalenica  
ul. 5 Stycznia 8  
64-330 Opalenica  
tel. 61 884 72 10

Opalenica, 05.09.2017 r.

29473/2017/OD5/ZR10

Gmina Nowy Tomyśl  
ul. Poznańska 33  
64-300 Nowy Tomyśl

#### Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu  
**Oświetlenie uliczne (droga gminna), Glinno, dz. nr 85/19**  
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego  
z mocą przyłączeniową **2 kW**  
na napięciu **0,4 kV**  
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

#### I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

**Stanowisko 11/1 obwód 4 ze stacji transformatorowej 10-415**

#### II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.

**Wykonać przyłącze kablowe ze słupa linii napowietrznej 0,4 kV, przyłącze wykonać kablem NAYY-J 4x35mm<sup>2</sup>. Przyłącze wprowadzić do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK 1-1P usytuowanego najbliżej miejsca przyłączenia w pasie drogi przy słupie linii napowietrznej 0,4 kV**

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci

**nie dotyczy**

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego

**3.1. Przygotować miejsce do zabudowy złącza kablowo-pomiarowego w pasie drogi**

**3.2. Zasilanie szafki sterującej wykonać linią zalicznikową z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego (ZK 1-1P).**

**3.3. Wykonanie sieci oświetlenia ulicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami**

#### III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

**Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym- pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego**

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

#### IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

**Złącze kablowo- pomiarowe ZK 1-1P**

#### V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

**Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:**

**jednofazowego licznika energii czynnej przystosowanego do plombowania.**

**Urządzenia pomiarowe winny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi oraz przystosowane do plombowania.**

#### VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ

**Zabezpieczenie główne 1x20A usytuowane w złączu kablowo-pomiarowym**

**Zabezpieczenie przedlicznikowe 1x13 A usytuowane przy zestawie licznikowym. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować ograniczniki mocy w wykonaniu jednobiegunowym )**

#### VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

**Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .**

#### VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ

**Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować**

## **odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej**

### **UWAGI DODATKOWE**

Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.

Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchylen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.

Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.

Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami ENEA Operator Sp. z o.o. w sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw (należy je wymienić), poczynionych wg zasad określonych w tych Standardach.

Główny zacisk uziemiający (szyna uziemiająca) (MET) instalacji elektrycznej powinien być połączony z przewodem ochronnym (PE lub PEN) linii zasilającej instalację i uziemiony możliwie blisko MET. Rezystancja tego uziemienia nie powinna przekraczać 30 Om. Realizacja tego wymagania należy do odbiorcy.

Klient nieodpłatnie udostępniać będzie miejsce do zabudowy złącza kablowego wraz z układem pomiarowym i okrywać będzie inne koszty związane z jego utrzymaniem.

ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.

**ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Rejon Dystrybucji Opalenica  
Dział Rozwoju Inwestycji  
Kierownik

**Zbigniew Szwaro**

.....  
(podpis osoby upoważnionej)

## 9.2. PROTOKÓŁ Z NARADY KORDYNACYJNEJ

Nowy Tomyśl, 2018-07-13

Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej  
ul. Poznańska 42  
64-300 Nowy Tomyśl  
Tel.(61)44 26 752  
[www.powiatnowotomyski.pl](http://www.powiatnowotomyski.pl)

Oznaczenie kancelaryjne wniosku: GK.6630.260.2018

### **ODPIS PROTOKOŁU NR GK.6630.260.2018** z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu

**Podstawa prawna :** art. 7d pkt.2 i art. 28b ust. 7 ustawy z dnia 17 maja 1989r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193 poz. 1287, z późn. zm.)

**Sprawa dotyczy :** linia energetyczna z oświetleniem

**Położenie :** Glinno dz.85/19

**Wnioskodawca :** ECOENERGYPOLAND MARIUSZ STANIEK  
CIESZYN, ul. GÓRNA 29B, Polska

**Inwestor :** Gmina Nowy Tomyśl

Usytuowanie projektowanej linii energetycznej z oświetleniem było przedmiotem narady koordynacyjnej NR GK.6630.260.2018 przeprowadzonej w dniu 2018-06-26 w Starostwie Powiatowym w Nowym Tomyślu, ul. Poznańska 42, bud. F – Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

W naradzie koordynacyjnej uczestniczyli:

Lp.	Oznaczenie reprezentowanych podmiotów:
1	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomyślu Spółka z o.o.
2	ENEA Operator Rejon Dystrybucji Opalenica
3	Przewodniczący narad koordynacyjnych

W naradzie koordynacyjnej pomimo zawiadomienia nie stawili się przedstawiciele:

Lp.	Oznaczenie reprezentowanych podmiotów:
1	Wydział Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony
2	Wydział Dróg Powiatowych Starostwa Powiatowego w Nowym Tomyślu
3	Urząd Miejski w Nowym Tomyślu
4	Polska Spółka Gazownictwa Spółka z o.o. Oddział w Poznaniu
5	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Nowym Tomyślu
6	Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A.
7	Spółka INEA S.A.

**Uwagi i zalecenia**



1. PWiK Nowy Tomyśl: roboty ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą siecią wod-kan należy prowadzić ręcznie z zachowaniem normatywnych odległości. PWiK Nowy Tomyśl: w okresie 7-dni przed planowanym terminem rozpoczęcia robót powiadomić PWiK w Nowym Tomyślu. PWiK Nowy Tomyśl: w razie niezgodności istniejącego uzbrojenia wod-kan z uzgodnionym branżowo projektem należy niezwłocznie powiadomić PWiK w Nowym Tomyślu.  
DOMINIK WOLNIK

2. ENEA Operator Sp.z o.o.Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Opalenica: projekt techniczny uzgodnić w Rejonie Dystrybucji Opalenica.  
ROMAN SZCZERBOWSKI

3. Przewodniczący Narad Koordynacyjnych :uzgodniony obiekt należy zlecić do wytyczenia i pomiaru powykonawczego uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego,a znajdujące się na jego obszarze znaki geodezyjne chronić przed zniszczeniem - Ustawa z dnia 17.maja 1989r. Prawo Geodezyjne i Kartograficzne(Dz.U.Nr 30,poz. 163 z póź. zmian.).Prace ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą siecią uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności.O terminie rozpoczęcia bezwzględnie powiadomić użytkowników tych sieci z którymi występują kolizje.W przypadku natrafienia na przewody lub urządzenia sieci uzbrojenia terenu nie naniesione na podkładzie mapowym należy zawiadomić natychmiast właściwą jednostkę branżową.W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem,mapę z wynikami inwentaryzacji inwestor przedkłada niezwłocznie właściwemu organowi administracji architektoniczno - budowlanej zgodnie z parag.16 Rozp. MRRiB z dnia 2 kwietnia 2001 r.(Dz.U.Nr 38 poz.455).Inwestor ponosi odpowiedzialność karną i materialną za spowodowanie uszkodzeń w sieci uzbrojenia terenu w czasie wykonywania robót oraz za uszkodzenia i szkody ,które w przyszłości mogłyby powstać na skutek prowadzonych robót. Uzgodnienie traci ważność,gdy inwestor nie zrealizował projektu w okresie trzech lat od dnia wydania opinii,oraz innych wypadkach określonych w parag.13 Rozp. MRRiB z dnia 2.kwietnia 2001 r.(Dz.U. Nr38 poz.376).Zgodę na wejście w pas drogowy należy uzgodnić z odpowiednim terytorialnie zarządcą drogi.Przedłożony projekt został podczas Narady Koordynacyjnej uzgodniony z zachowaniem w/w uwag.  
HIERONIM MICHAŁOWICZ

Odpis sporządził: Hieronim Michałowicz – Przewodniczący narady koordynacyjnej

z up. STAROSTY  
*Hieronim Michałowicz*  
INSPEKTOR  
w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej



## 9.3. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Projekt 1



02.08.2018

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

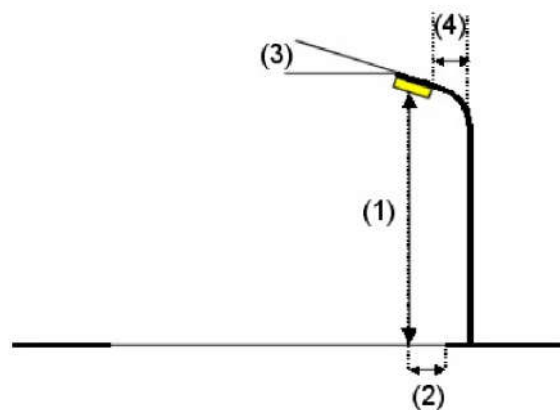
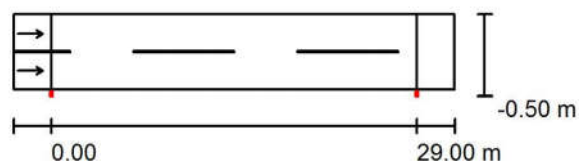
### Ulica 1 / Dane planowania

#### Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 6.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

#### Rozmieszczenia opraw



Oprawa:  
Strumień świetlny (Oprawa): 4796 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 4806 lm  
Moc opraw: 38.0 W  
Rozmieszczenie: jednostronnie na dole  
Odstęp słupa: 29.000 m  
Wysokość montażu (1): 7.500 m  
Wysokość punktu świetlnego: 7.534 m  
Nawis (2): -0.306 m  
Nachylenie wysięgnika (3): 10.0 °  
Długość wysięgnika (4): 1.000 m

#### 24L50-740

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 549 cd/klm

przy 80°: 399 cd/klm

przy 90°: 8.58 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.

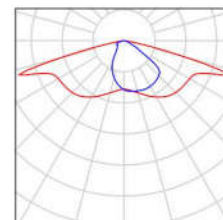
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.2.

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ulica 1 / Lista opraw

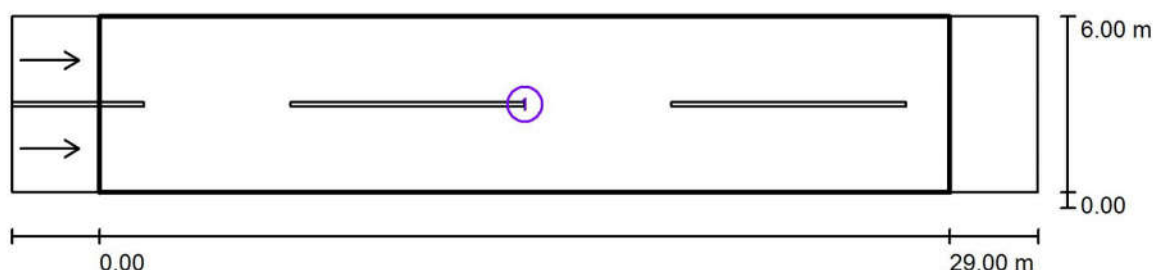
24L50-740

Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 4796 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 4806 lm  
Moc opraw: 38.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 38 72 96 100 100  
Wyposażenie: 1 x LED 38 W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ulica 1 / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:251

## Lista pól oszacowania

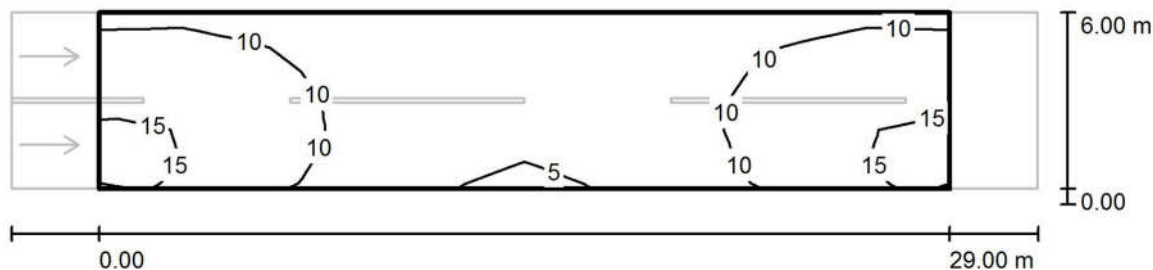
- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1  
Długość: 29.000 m, Szerokość: 6.000 m  
Siatka: 10 x 6 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.  
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070  
Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.65	0.53	0.73	15	0.64
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Izolinie (E)



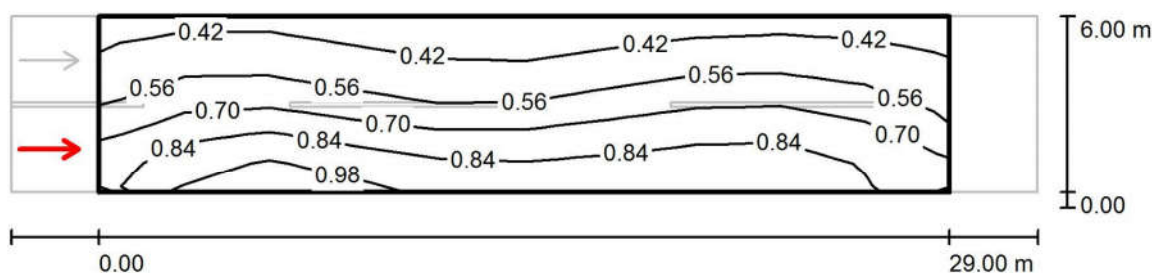
Wartości Lux, Skala 1 : 251

Siatka: 10 x 6 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
9.61	4.74	16	0.493	0.299

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Izolinie (L)



Wartości Candela/m², Skala 1 : 251

Siatka: 10 x 6 Punkty

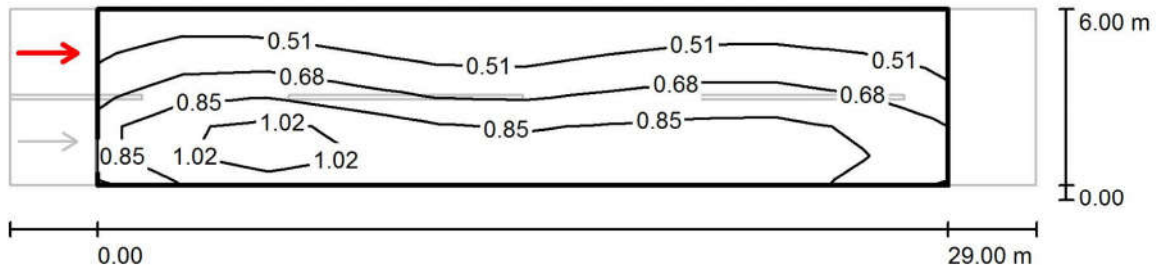
Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.65	0.55	0.78	15
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Izolinie (L)



Wartości Candela/m<sup>2</sup>, Skala 1 : 251

Siatka: 10 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.72	0.53	0.73	11
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓