




# INWESTOR KONIN PRACOWNIA PROJEKTOWA

ul. Okólna 6, 62-510 Konin  
e-mail: biuro@inwestor-konin.pl, tel/fax: 63 243 52 83

## PROJEKT WYKONAWCZY ELEKTRYCZNY

1.	Nazwa obiektu	BUDOWA ŚCIEŻKI PIESZO -ROWEROWEJ W BARTAŻKU W RAMACH PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ 1374N.	
	Adres obiektu	Województwo Warmińsko - Mazurskie, powiat Olsztyński, gmina Stawiguda	
2.	Obręb, numer działek	Obręb: Bartąg, działka nr: 47/18, 1/1, 27/8, 17/4, 30/195.	
3.	Inwestor, adres	Gmina Stawiguda Ul. Olsztyńska 10 11-034 Stawiguda	
4.	Jednostka projektowa, adres	Inwestor Konin Pracownia Projektowa ul. Okólna 6, 62-510 Konin	
5.	Projektant – branża drogowa	mgr inż. Tomasz Szymkowiak w specj. Instalacyjnej WKP/0209/POOE/16	 (20.07.2020 r.)

**BUDOWA ŚCIEŻKI PIESZO -ROWEROWEJ W BARTAŻKU W RAMACH PRZEBUDOWY DROGI  
POWIATOWEJ 1374N.**

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Zakres opracowania .....	2
3. Budowa oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej. ....	2
3.1 Przebudowa oświetlenia ulicznego.....	5
3.2 Pomiar rozliczeniowy energii.....	5
4. Linie kablowe.....	6
5. Oznaczenie trasy kabla.....	7
6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
7. Informacja o bezpieczeństwo i ochronie zdrowia.....	7
8. Uwagi końcowe. ....	8
9. Zestawienie materiałów. ....	8
10. Obliczenia techniczne. ....	9
10.1 Dobór kabla nn dla zasilania instalacji oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej .....	9
11. Rysunki :	
E01 – plan zagospodarowania terenu	
E02 – Szafa oświetleniowa SO – schemat jednokreskowy	
E03 – schemat jednokreskowy sieci zasilającej	
E04 – schemat połączeń wewnętrznych	
12. Załączniki	
➤ Obliczenia natężenia ścieżki rowerowej	
➤ Sterownik oświetlenia ulicznego /R	
➤ Moduł komunikacji radiowej z czujnikiem ruchu	

### 1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano w oparciu o:

- ✓ zlecenie inwestora,
- ✓ aktualnie obowiązujące przepisy, rozporządzenia i normy,
- ✓ Podkład geodezyjny terenu objętego inwestycją.

### 2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę linii kablowej 0,4 kV oświetlenia ścieżek pieszo-rowerowych wraz ze słupami oświetleniowymi w m. Batożku – część XVII.

### 3. Wykaz zastosowanych norm.

PN-EN 13201-1 –	Oświetlenie dróg. Część 1 : wybór klasy oświetlenia.
PN-EN 13201-2 –	Oświetlenie dróg. Część 1 : wymagania oświetleniowe.
PN-EN 13201-3 –	Oświetlenie dróg. Część 1 : Obliczenia parametrów oświetleniowych.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### 4. Budowa oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej.

W celu oświetlenia przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw LEDOWYCH o mocy 24W. Konstrukcja oprawy składa się z profili oraz blach aluminiowych. Oprawa zabezpieczona przez anodowanie przed korozją oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Montaż na wysięgniku o  $\varnothing 60\text{mm}$ .

Szczelność optycznego oraz zasilacza – IP66. Minimalny strumień świetlny źródeł światła – 4350lm, zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000K. Moc całkowita oprawy – 27W. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ . Zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciove, rozwarciove, temperaturowe. Moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,

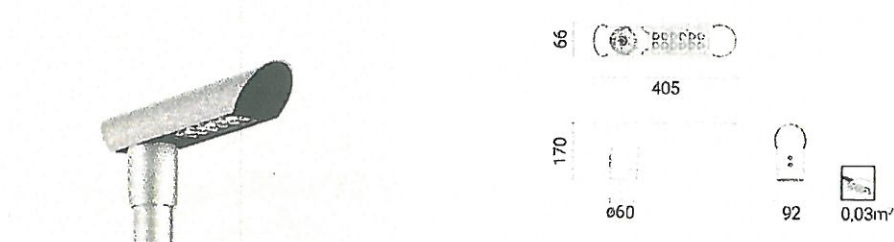
#### UWAGA:

- ✓ dopuszcza się zastosowanie oprawy równoważnej co oznacza nie gorszej niż zaproponowana,
- ✓ równoważność należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami na podkładzie,

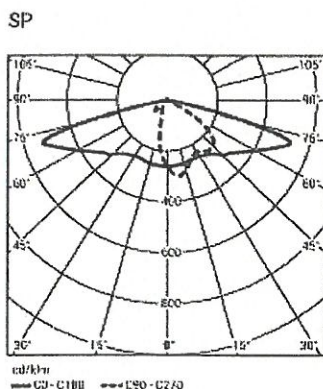
Branża : elektryczna.

- ✓ różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- ✓ sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

#### Wizerunek oprawy oraz krzywa fotometryczna:



#### Krzywa rozsyłu projektowanej oprawy



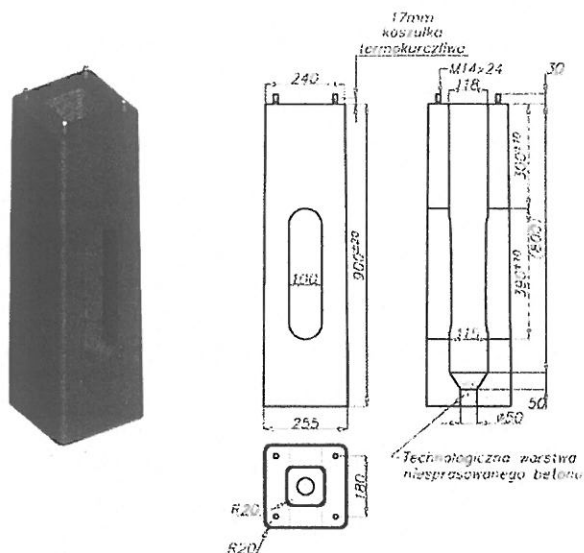
#### UWAGA:

- ✓ dopuszcza się zastosowanie oprawy równoważnej co oznacza nie gorszej niż zaproponowana,
- ✓ równoważność należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami na podkładzie,
- ✓ nie dopuszcza się stosowania opraw z wyciągniętym radiatorem na zewnątrz oprawy, co może wpływać na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego,

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe anodowane na kolor inox lub inny wyznaczony przez inwestora, cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 5 metrów, średnica przy podstawie  $\phi$  120 mm, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224 rozstaw śrub 180 x 180, grubość podstawy min 8mm co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup wyposażony w dwie wnęki oraz na wysokości 3,5m uchwyt do montażu czujnika ruchu,

Słup zabezpieczony technologią anodowania gdzie minimalna grubość powłoki anody 20  $\mu\text{m}$ , minimalna grubość ścianki słupa 4 mm. Powłoka anodowa jest integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania





### 3.1 Przebudowa oświetlenia ulicznego.

Dla potrzeb nowego układu ścieżki pieszo-rowerowej przewidziano montaż szafy oświetleniowej SO z której zasilone zostaną proj. obwody oświetleniowe.

Obwody oświetleniowe należy wykonać linią kablową typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> wprowadzając do proj. słupów oświetleniowych aluminiowych, o h=5m umieszczonych w pasie drogowym. Słupy należy wyposażyć w oprawy oświetleniowe led (24W 4000K), montowane na słupach aluminiowych, h=5m. We wnętrzu słupów oświetleniowych zamontować izolacyjne złącza kablowe IZK wyposażone w bezpieczniki 10A. Dla zasilania opraw, wewnątrz słupów ułożyć przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

### 3.2 Pomiar rozliczeniowy energii.

Złącze kablowo pomiarowe ZKP – poza zakresem opracowania.

UWAGA :

Dokumentacja proj. obejmuje wykonanie instalacji oświetleniowej począwszy od szafy oświetleniowej. Złącze zasilające ZKP oraz linia WLZ (relacji ZKP – szafa SO) – poza zakresem opracowania.

### 3.3 Układ sterowania oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem wykonane będzie przy użyciu programowalnego sterownika oświetlenia oraz modułu komunikacji radiowej z czujnikiem ruchu montowanego bezpośrednio na słupach oświetleniowych. Każdy słup oświetleniowy wyposażony będzie w odrębny czujnik ruchu dla sterowania oprawa montowana

na danym słupie. Czujki montowane będą na słupach, na wys. 3,5m pod kątem 60st. na specjalnie przygotowanej płaszczyźnie.

Moduł komunikacji radiowej przeznaczony jest do współpracy z oprawami oświetleniowymi LED z interfejsem 1-10V. Komunikacja pomiędzy latarniami i szafą sterowniczą odbywa się drogą radiową zgodnie ze standardem IEEE 802.15.4 w technologii mesh. Technologia typu mesh powoduje, że sterowniki tego typu same automatycznie znajdują ścieżki dostępu do sterownika centralnego. W przypadku uszkodzenia dowolnego sterownika same odnajdują nową drogę, automatycznie zmieniając konfigurację sieci radiowej. Moduł posiada czujnik ruchu PIR, który umożliwia pracę oświetlenia w systemie nadążnym. Układ sterowania zamontować we wnęce słupa. Dla układu sterowania wykorzystać przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie pracować będzie w systemie nadążnym, działającym w oparciu o dwa stany pracy: stan czuwania, w którym oświetlenie przyciemnia się do określonej mocy oprawy (domyślnie do 60 proc., z możliwością dostosowania) oraz stan akcji, czyli rozjaśnienia do 100 proc. w chwili wykrycia pieszego.

**UWAGA :**

Jako interfejs komunikacyjny pomiędzy oprawą oświetleniową a czujnikiem MKR-06 wybrany został sygnał 1-10V.

## **5. Linie kablowe.**

Proj. linie kablowe należy układać na głębokości min. 0,7m od zniwelowanego terenu. Ze względu na bogate uzbrojenie terenu prace ziemne należy prowadzić z zachowaniem ostrożności. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie. W miejscach kolizyjnych zastosować przepusty typu DVR110. Jako przejścia pod drogami, należy wykonać przeciski sterowane rura osłonową RHDPE110.

Linie kablowe należy prowadzić wg. punktów geodezyjnych wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Na ułożone rury i kable należy nasypać warstwę ziemi rodzimej (bez gruzu i kamieni) lub piasku grub. 20 cm, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego szer. 30 cm grub. 0,5 mm. Wykop należy zasypać, zagęścić i odtworzyć nawierzchnię. Szczegóły wykonania linii wg PN/E-05125 i PN SEP-E-004.

## 6. Oznaczenie trasy kabla.

Trasę projektowanego kabla należy oznakować opaskami PCW w odstępach nie większych niż 10 m. Opaska powinna zawierać :

- ✓ typ i przekrój kabla,
- ✓ trasę kabla,
- ✓ właściciela kabli po przebudowie ,
- ✓ rok budowy.

## 7. Ochrona przeciwporażeniowa.

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. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z zaciskiem PEN złącza IZK.

Ochronę należy wykonać zgodnie z PN-HD:60364-4-41.

## 8. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia.

Zgodnie z art. 20 ust. 1 punkt 1b Ustawy „Prawo Budowlane” oraz § 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003 w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia **kierownik robót jest zobowiązany** do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych:

- ✓ przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić trasę czynnych sieci uzbrojenia terenu,
- ✓ elementy sieci energetycznej podlegające wymianie należy trwale wyłączyć z eksploatacji,
- ✓ wszystkie prace związane z prowadzeniem nowych sieci należy wykonać w stanie beznapięciowym,
- ✓ podczas prac ziemnych stosować odzież ochronną,
- ✓ pracowników wyposażyć w apteczkę i sprzęt niezbędny do udzielenia pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym,
- ✓ należy bezwzględnie przeszkolić pracowników o potrzebie zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu prac w pobliżu lub przy czynnych instalacjach



elektrycznych, oraz w pasie drogowym w miejscu wykonywania przedmiotowych prac.

#### 9. Uwagi końcowe.

- ✓ Wszystkie prace elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. V - „Instalacje elektryczne ” i Prawem budowlanym.
- ✓ Roboty należy powierzyć firmie posiadającej uprawnienia do wykonywania robót elektro – montażowych i teletechnicznych.
- ✓ Roboty przy linii kablowej wykonać zgodnie z PN/E-05125 i PN SEP-E-004, aktualnymi PBUE oraz uwagami zawartymi w uzgodnieniach.
- ✓ Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sporządzić protokół pomiarów i przedłożyć go Komisji Odbioru.
- ✓ Przed przystąpieniem do prac uzyskać stosowne zgody i pozwolenia wymagane Prawem budowlanym.

#### 10. Zestawienie materiałów.

Lp	Materiał	Ilość	Obmiar	Producent
1	Linia kablowa YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>	495	m	Dowolny
2	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	84	m	Dowolny
3	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	252	m	Dowolny
4	SŁUP 5m	15	szt	
5	Oprawa oświetleniowa 4W 4000K	15	szt.	
6	Uziomy szpilkowe, l=3m	7	kpl	równoważny
7	Izolacyjne złącza kablowe IZK	wg. potrzeb	szt.	dowolny
8	Szafa oświetleniowa SO wraz z wyposażeniem	1	szt.	
9	Moduł komunikacji radiowej z czujnikiem ruchu N -10V	15	szt.	
10	Rura osłonowa DVRØ110	8	m	dowolny
11	Rura osłonowa RHDPEØ110	34	m	dowolny
12	Materiały pomocnicze : np. folia, opaski, piasek	wg. potrzeb	szt.	Dowolny

## 11. Obliczenia techniczne.

### 10.1 Dobór kabla nn dla zasilania instalacji oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej

Dobór kabla zasilającego :

*Obliczanie całkowitej mocy zainstalowanej*

$$15 \text{ opraw} \times 27\text{W} = 405 \text{ W}$$

Całkowita moc opraw zasilanych z szaf oświetleniowych wynosi  $P_z=405\text{W}$  w układzie 3-fazowym. Obwód podzielono w układzie :

L1 – 5 opraw,

L2 – 5 opraw,

L3 – 5 opraw.

✓ *Dobór przewodów zasilających i zabezpieczeń prądowych*

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

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

-  $k_j$  – współczynnik rozruch (przyjęto=1,5),

Moc zainstalowana wynosi  $P_z = 378 \text{ kW}$

czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \times 1,5 \times 405\text{W} = 0,6 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{0,6 \text{ kW}}{1,723 \cdot 400} = 0,9 \text{ [A]}$$

Projektowany kabel YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>, spełnia warunki

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

$I_N$  - prąd nastawienia zabezpieczenia obwodu w [A]

$I_B$  - obliczony prąd obciążenia obwodu w [A]

$I_Z$  - minimalna długotrwała obciążalność przewodu, w [A]

$k_2$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia, dla zabezpieczeń nadprądowych – 1,6

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z=132\text{A}$

$$0,9\text{A} < 16\text{A} < 132\text{A}$$

$$1,45 \cdot 16\text{A} < 1,45 \cdot 132\text{A}$$

Branża : elektryczna.

$$23,2A < 191,4A$$

**Warunki są spełnione**

✓ *Sprawdzenie maksymalnego spadku napięcia*

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonej oprawy nr S19

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} = \frac{100 \cdot 0,9 \cdot 459}{35 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,15[\%]$$

$P$  - moc czynna (W),

$U_f$  - napięcie znamionowe fazowe, (V),

$S$  - przekrój przewodu, ( $\text{mm}^2$ ),

$l$  - długość linii, (m),

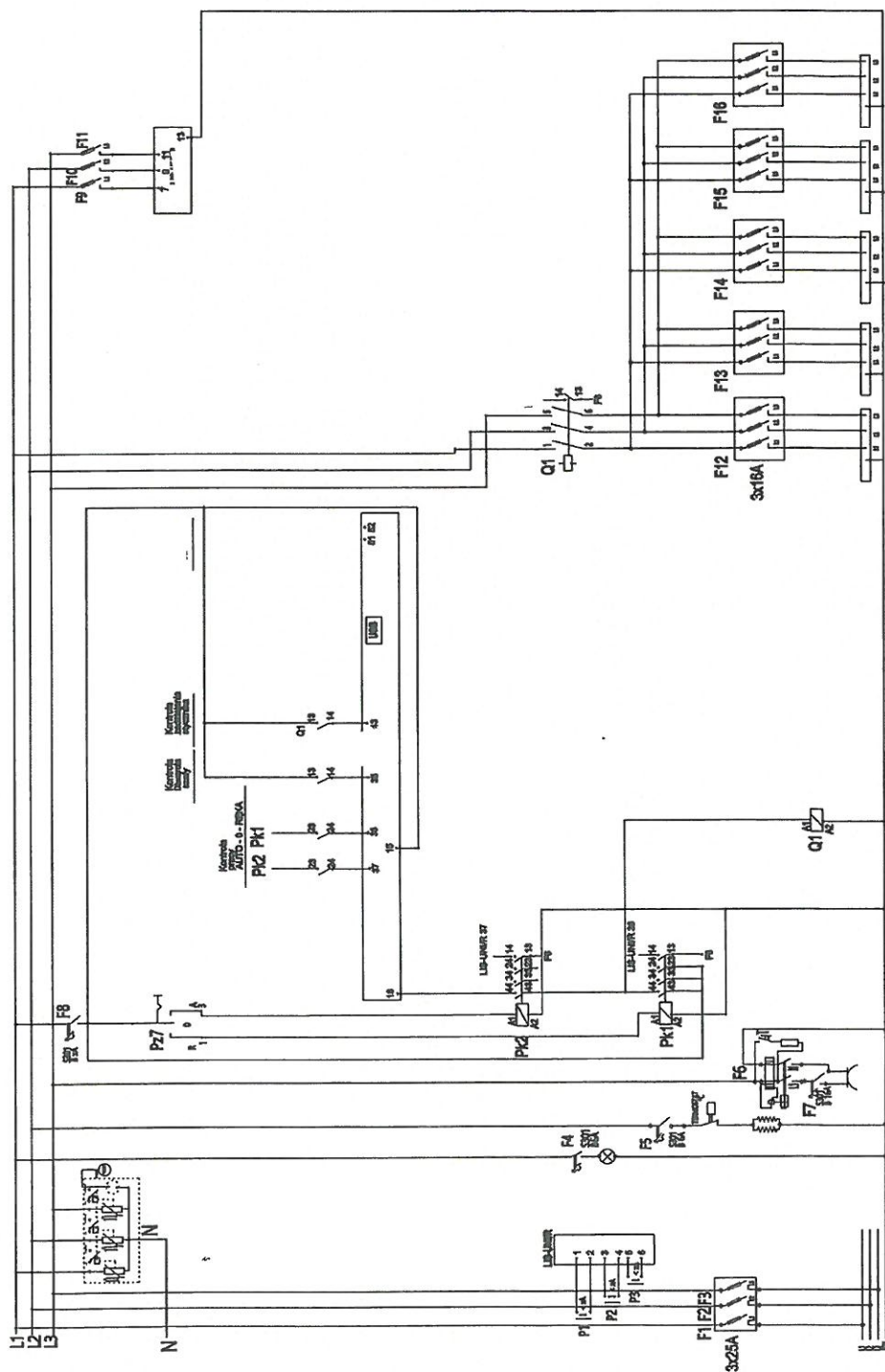
$\gamma$  - konduktywność materiału żył, ( $35 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$ ),

Spadek napięcia liczony na odcinku SO do ostatniej lampy w obwodzie jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 4%.

mgr inż. Szymkowiak Tomasz  
Uprawnienie budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specyficznej instalacyjnej  
w zakresie sieci instalacji urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewidencyjny WKP/0209/P00E/16  
nr wpisu do CROPUB: 4546/16/U/C





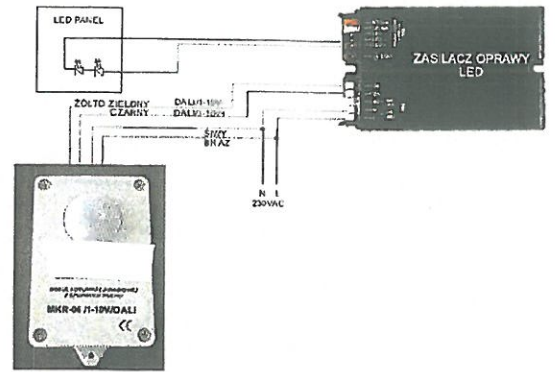
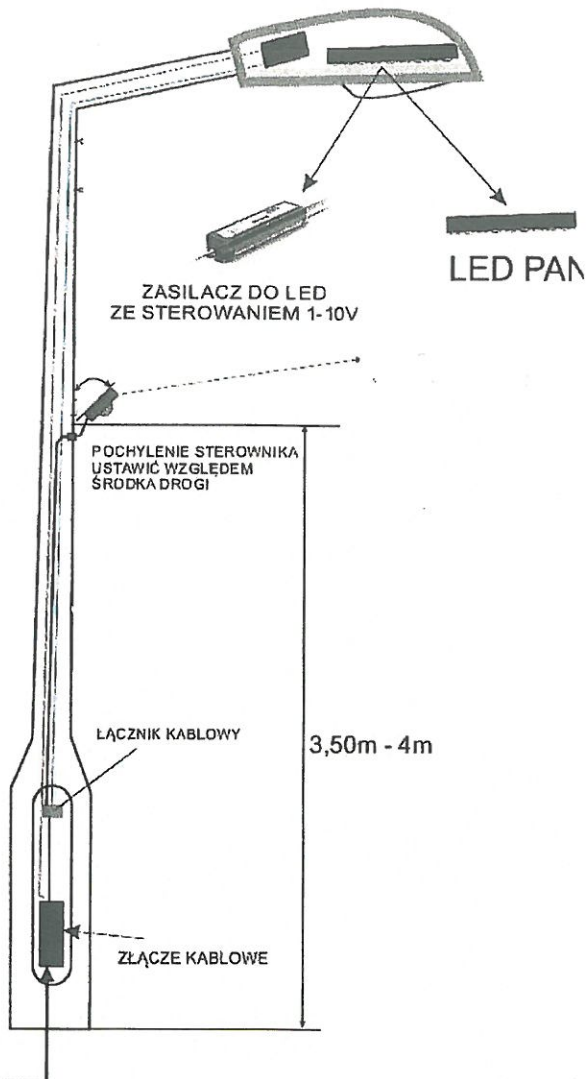




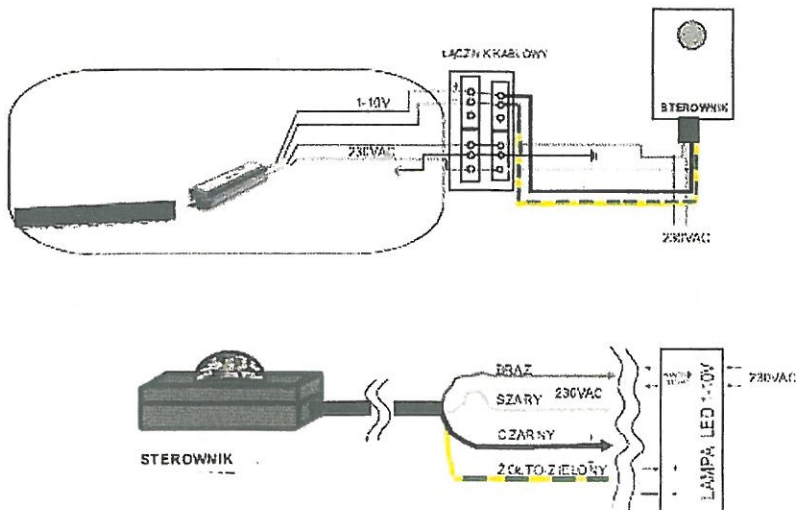
ZASILANIE POMIAR OGRZEWANIE OŚWIETLENIE GN1 Z30V UKŁAD STEROWANIA STYCZNIKAMI UKŁAD ZASILANIA OŚWIETLENIEM

OBWÓD 1 Rezerwa Rezerwa Rezerwa

	
<b>INWESTOR KONIN</b> <b>PRACOWNIA PROJEKTOWA</b> <b>UL. OKÓLNA 6, 62-510 KONIN</b>	
<b>TEMAT:</b>	<b>BUDOWA ŚCIEŻKI PIESZO -ROWEROWEJ W BARTAŻKU W RAMACH PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ 1374N.</b>
<b>INWESTOR:</b>	<b>GMINA STAWIGUDA</b> <b>UL. OLSZTYŃSKA 10</b> <b>11-034 STAWIGUDA</b>
<b>BRANŻA:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>
<b>TREŚĆ RYSUNKU:</b>	<b>Szafa oświetleniowa SO - schemat jednokreskowy</b>
<b>STANOWISKO</b>	<b>IMIE I NAZWISKO</b> <b>mgr inż. Tomasz Szymkowiak</b> <small>nr uprawnień WKP/POZ/09/POOE/16 w specjalności sieci, inst. i urządzeń elektr. i elektroenerget.</small>
<b>PROJEKTOWAŁ</b>	<b>PODPIS</b> 
<b>DATA:</b>	<b>SKALA:</b>
<b>25.11.2020</b>	<b>NR RYSUNKU:</b> <b>E02</b>



## OPRAWA OŚWIETLENIOWA LED Z UKŁADEM 1-10V



INWESTOR KONIN PRACOWNIA PROJEKTOWA UL. OKÓLNA 6, 62-510 KONIN		
TEMAT:	BUDOWA ŚCIEŻKI PIESZO -ROWEROWEJ W BARTAŻKU W RAMACH PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ 1374N.	
INWESTOR:	GMINA STAWIGUDA UL. OLSZTYŃSKA 10 11-034 STAWIGUDA	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
TREŚĆ RYSUNKU:	Schemat połączeń wewnątrz słupa	
STANOWISKO	IMIE I NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Szymkowiak <small>nr uprawnień WK/P0209/P001/16 w specjalności sieci, inst. i urządzeń elektr. i elektroenerget.</small>	<i>al</i>
DATA:	SKALA:	NR RYSUNKU:
25.11.2020	-	E04

