

**OBIEKT:**

**Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i zaułka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim**

**INWESTOR:**

**Burmistrz Miasta Bielsk Podlaski  
ul. Kopernika 1; 17-100 Bielsk Podlaski**

**STADIUM:**

**Projekt Wykonawczy**

**PROJEKTANT:**

**Paweł Stasiak  
upr. nr PDL/0132/POOE/08**

*Paweł Ireneusz Stasiak*  
mgr inż. elektryk  
upr. proj. w specj. instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
PDL/0132/POOE/08

Białystok, 12 grudzień 2013 r.

## Zawartość projektu

1. Strona tytułowa .....	str. 1
2. Spis zawartości .....	str. 2
3. Zakres rzeczowy .....	str. 3
4. Warunki techniczne przyłączenia RE3-3/771/2013/6514 z dn. 10.10.2013 r. ....	str. 4-5
5. Opinia i protokół ZUDP .....	str. 6-7
6. Opis techniczny .....	str. 8-9
7. Projekt zagospodarowania terenu .....	Rys. 1
8. Zestawienie montażowe .....	str. 10
9. Wykaz zbiorczy materiałów podstawowych .....	str. 11
10. Wykaz materiałów z demontażu .....	str. 12
11. Informacja BIOZ .....	str. 13-15

## Załączniki

1. Karty katalogowe .....	str. 1
2. Obliczenia parametrów oświetleniowych dla 70W .....	str. 1-8

## I. ZESTAWIENIE ZAKRESU RZECZOWEGO

Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym  
ul. Ciołkowskiego i zał. ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim

Lp.	Wyszczególnienie	Długość tras./montaż.[m] / ilość [szt.]
<b>Budowa linii napowietrznej oświetleniowej</b>		
1	Montaż przewodu oświetleniowego na linii komunalno-oświetleniowej nn AsXSn2x25mm <sup>2</sup>	95 / 102m
2	Montaż słupa linii napowietrznej K-10,5/4,3	1 szt.
3	Montaż oprawy oświetleniowej sodowej z redukcją mocy 70W wraz z wysięgnikiem	3 szt.
4	Montaż uziemienia R<10 Ohm	1 kpl.
<b>Przebudowa linii napowietrznej oświetleniowej</b>		
5	Demontaż przewodu oświetleniowego z linii komunalnej nn Al25mm <sup>2</sup>	125m
6	Montaż przewodu oświetleniowego na linii komunalno-oświetleniowej nn AsXSn2x25mm <sup>2</sup>	125 / 132m
7	Montaż uziemienia R<10 Ohm	2 kpl.



**Bielsk Podlaski, dnia 10/10/2013 r.**

RE3-3/771/2013/.....GTA

Załącznik nr 1 do Umowy Nr 774/RF33/2013  
o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

**GMINA MIEJSKA BIELSK PODLASKI**

**ul. KOPERNIKA 1**

**17-100 BIELSK PODLASKI**

**Warunki przyłączenia nr RE3-3/771/2013 dla podmiotu V grupy przyłączeniowej  
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

**Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne**

**Lokalizacja:** BIELSK PODLASKI ul. CIOŁKOWSKIEGO na działce nr 1393/1

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia **27/09/2013 r.**, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: **słup nr 4 linii nn przy ul. Ciołkowskiego.**
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski prądowe przewodów projektowanego obwodu oświetlenia na odejściu od słupa nr 4 linii zasilającej w kierunku instalacji odbiorcy.**
3. Moc przyłączeniowa: **1 kW – zasilanie podstawowe.**
4. Rodzaj przyłącza: **ww. zaciski prądowe.**
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:  
**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx .**
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:

Wybudować odcinek linii napowietrznej ośw. ul. z zabudową przewodów AsXSn od słupa nr 4 linii nn przy ul. Ciołkowskiego wzdłuż zaulka nr geod. 1393/1. Na ww. odcinku zabudować oprawy ośw. ul. wg potrzeb. Nowowybudowane urządzenia od miejsca dostarczania energii elektrycznej traktowane są jako instalacje odbiorcze i winny być wybudowane kosztem i staraniem inwestora. Ww. elementy pozostaną na majątku UM. Dla odróżnienia własności na żyłach przyłączanego przewodu AsXSn w miejscu przyłączenia



do sieci PGE Dystrybucja S.A. założyć opaski termokurczliwe koloru czerwonego szerokości około 10cm..

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: przewidzieć na napięciu **0,4 kV** z usytuowaniem go **w istniejącej szafce oświetlenia ulicznego**.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: **licznik istniejący**.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: **zabezpieczenie nadmiarowe zainstalowane przed układem pomiarowo rozliczeniowym o wartości według obliczeń**.
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN – C\***; ~~IT\*~~.
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \varphi = 0,4$ .
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winna wykonać firma posiadająca uprawnienia budowlane do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
  - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
  - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
  - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: *Ryszard...Poniewski*, tel.: *85.676.6342*.....

Uwagi dodatkowe: **Dokumentację projektową na budowę ww. urządzeń oświetlenia ulicznego należy uzgodnić z Rejonem Energetycznym Bielsk Podlaski pod względem zgodności z technicznymi warunkami przyłączenia.**

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Białystok  
Rejon Energetyczny Bielsk Podlaski  
*[Podpis]*  
Dyrektor  
.....Jerzy Kordziukiewicz.....

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. **TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i zaułka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim.

### 2. **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- zlecenie inwestora,
- wizję lokalną,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki techniczne,
- uzgodnienia z PGE, UM, ZUDP.

### 3. **OPIS SZCZEGÓŁOWY.**

#### **3.1. Budowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego**

Zaprojektowano podwieszenie na słupach linii napowietrznej komunalnej pomiędzy istniejącym słupem Nr 4 (rejon początku zaułka ul. Ciołkowskiego) i projektowanym słupem Nr 4/3 (koniec zaułka ul. Ciołkowskiego) montaż przewodu izolowanego typu AsXSn2x25mm<sup>2</sup>. Projektowany przewód izolowany AsXSn2x25mm<sup>2</sup> zamontować poniżej przewodów linii komunalnej. Montaż osprzętu wykonać zgodnie zestawieniem montażowym. Zamontować nowe wysięgniki z wysięgiem 1,0m oraz oprawy typu LUNOIDA S-70W. Nowe oprawy oświetleniowe podłączać do podwieszonego przewodu AsXSn2x25mm<sup>2</sup> linii napowietrznej oświetleniowej.

Projekt przewiduje montaż słupa krańcowego Nr 4/3 na potrzeby linii oświetleniowej. Montaż słupa wykonać zgodnie zestawieniem montażowym.

Przed przystąpieniem do montażu przewodu i opraw, należy wygrodzić teren wokół słupów i rozstawić posterunki wzdłuż linii, w celu uniemożliwienia dostępu w strefę zagrożenia osobom postronnym.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń żerdzi istniejących słupów, na skutek naprężania przy montażu przewodu izolowanego, należy wymienić je na nowe o takich samych parametrach - w zestawieniu materiałów i kosztorysie nie ujęto ewentualnych wymian słupów.

Roboty elektryczne skoordynować z robotami drogowymi.

#### **3.2. Przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego**

Istniejący przewód linii oświetleniowej typu Al25mm<sup>2</sup> podwieszony na słupach linii napowietrznej komunalnej pomiędzy słupami Nr 1 (przy zbiegu ul. Ciołkowskiego i ul. Żeromskiego) i Nr 4 (rejon początku zaułka ul. Ciołkowskiego) wymienić na przewód izolowany typu AsXSn2x25mm<sup>2</sup>. Projektowany przewód izolowany AsXSn2x25mm<sup>2</sup> zamontować poniżej przewodów linii komunalnej. Montaż osprzętu wykonać zgodnie zestawieniem montażowym.

Istniejące oprawy oświetleniowe wraz z wysięgnikami pozostają bez zmian (są po modernizacji). Istniejące oprawy oświetleniowe podłączać do podwieszonego przewodu AsXSn2x25mm<sup>2</sup> linii napowietrznej z wykorzystaniem nowych zacisków dwustronnie przebijających izolację. Układ sieci oświetleniowej pozostaje bez zmian.

Przed przystąpieniem do wymiany przewodu, należy wygrodzić teren wokół słupów i rozstawić posterunki wzdłuż linii, w celu uniemożliwienia dostępu w strefę zagrożenia osobom postronnym. Przewody należy demontować przez poluzowanie naciągu i powolne opuszczanie przewodu na ziemię.

Roboty elektryczne skoordynować z robotami drogowymi.

#### 4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA

Wskazane w dokumentacji istn. słupy linii napowietrznej nr 1, 4 i 4/3 uziemić, stosując uziom szpikowy typu GALMAR do rezystancji  $R < 10 \text{ Ohm}$ .

## 5. UWAGI KOŃCOWE

- Powód ireneusz Stasiak**  
 umiark. ekstreml  
 soc. i unia europejska  
 w troskę o środowisko  
 ekologicznie czyste  
 09.06.2017

# WYKAZ ZBIORCZY MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i zaułka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim

L.p.	Materiał	Jedn. miary	Ilość
1	Żerdź strunobetonowa E-10,5/4,3	szt.	1
2	Płyta stopowa - trylinka	szt.	1
3	Płyta ustojowa U-85	szt.	2
4	Obejma Ou-1	szt.	2
5	Abizol	l	2
6	Śruba hak. kompl. M16x150 - SPIN 670441	szt.	2
7	Śruba hak. kompl. M16x215 - SPIN 67045	szt.	6
8	Śruba hak. kompl. M16x255 - SPIN 67046	szt.	1
10	Uchwyt odciągowy SO 117.225S ENSTO	szt.	5
11	Uchwyt przelotowy SO.239 ENSTO	szt.	5
12	Wysięgnik lampy długi 1x0,5m ALW201	szt.	3
13	Uchwyt do wysięgnika wierzchołkowy na słup ŻN typu ALW104/W	szt.	1
14	Uchwyt do wysięgnika wierzchołkowy na słup ŻN typu ALW104	szt.	1
15	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowy wierzchołkowy 173mm typu ALW1061	szt.	1
16	Śruba dwustronna kompl. M16x165 - SPIN 653806	szt.	2
17	Śruba dwustronna kompl. M16x215 - SPIN 653807	szt.	4
18	Oprawa bezpiecznikowa SV 29.253	szt.	3
19	Wkładka bezpiecznikowa Bi-Wts 6A	szt.	3
20	Oprawa oświetleniowa LUNOIDA S-70W prod. ROSA.	szt.	3
21	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	234
22	Zacisk odgałęźny jednostr. przebij. izolację SLIP 22.12	szt.	2
23	Zacisk odgałęźny przebij. izolację SLIP 12.05	szt.	16
24	Przewód LgYd 2,5mm <sup>2</sup> (Faz+PE+N)	m	18
25	Końcówka kablowa (N+PE) KO2,5/10	szt.	6
26	Przewód min. Al16mm <sup>2</sup> (PEN)	m	3
27	Opaska TKUV20/5	szt.	7
28	Koszulka igielitowa fi 10mm dł. 0,3m	szt.	3
29	Zacisk ZUP 5	szt.	3
30	Ostona końca przewodu PK 99.025	szt.	6
31	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt.	2
32	Zacisk uziemiający TTD 1-CC SICAME	szt.	2
33	Taśma stalowa ocynk. 0,4x20 + klamerka (6,2m taśmy)	szt.	6
34	Śruba ocynk. z nakr. okr. i spr. M10x25	kpl.	4
35	Ogranicznik przepięć ETITEC A 660/5/C-O ETI-POLAM	szt.	3
36	Bednarka ocynk. FeZn 25x4mm	m	69
37	Pręt miedziowany 5/8" (1,5m) - 10013	szt.	42
38	Złączka 5/8" - 10402	szt.	35
39	Głowica pogrążająca 5/8" - 10802	szt.	7
40	Grot stalowy 5/8" - 10602	szt.	7
41	Uchwyt krzyżowy 5/8" - 10302	szt.	7



## WYKAZ MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU

Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i zaułka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim

Na majątku PGE Dystrybucja S.A.

<i>L.p.</i>	<i>Materiał</i>	<i>Jedn.</i>	<i>ilość</i>
1	Przewód Al. 25mm <sup>2</sup>	mb	125

**UWAGA:**

Zutylizować zgodnie z obowiązującymi procedurami przedsiębiorstwa energetycznego

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 3003 r. Nr 120, poz. 1126)

### **OBIEKT:**

**Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i zaułka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim**

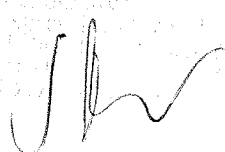
### **INWESTOR:**

**Burmistrz Miasta Bielsk Podlaski  
ul. Kopernika 1; 17-100 Bielsk Podlaski**

### **PROJEKTANT:**

**Paweł Stasiak  
upr. nr PDL/0132/POOE/08**

*Firma Inżynierska Projekt*  
ul. Kopernika 1  
17-100 Bielsk Podlaski  
tel. 17 73 10 10 10  
www.fip.katowice.pl  
2008.06.10



**1. Zakres robót dotyczących całego zamierzenia budowlanego.**

Budowa oraz przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym ul. Ciołkowskiego i załka ul. Ciołkowskiego w Bielsku Podlaskim.

**2. Wykaz istniejących obiektów.**

1. Elektroenergetyczne kablowe i napowietrzne linie nn-0,4kV,
2. Podziemna sieć uzbrojenia terenu,
3. Pas drogowy drogi miejskiej.

**3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

1. Czynne elektroenergetyczne kablowe i napowietrzne linie nn-0,4kV,
2. Jezdnie i chodniki na których odbywa się ruch kołowy i pieszy.

**4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót**

1. Praca na czynnych (wyłączonych spod napięcia ) urządzeniach elektroenergetycznych nn-0,4kV - PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.
2. Praca w pobliżu czynnych linii elektroenergetycznych nn-0,4kV - PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.
3. Roboty wykonywane w pobliżu pasów drogowych nie wyłączonych z ruchu - INNE USZKODZENIA CIAŁA.
4. Praca na wysokości powyżej 5m (roboty związane z demontażem i montażem przewodów i opraw oświetleniowych) - UPADEK Z WYSOKOŚCI.
5. Roboty wykonywane przy użyciu urządzeń dźwigowych i innych maszyn budowlanych (roboty związane z demontażem i montażem przewodów i opraw oświetleniowych oraz słupa) - INNE USZKODZENIA CIAŁA.

**5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników**

Każdorazowo przed rozpoczęciem robót kierujący zespołem, lub kierownik robót winien udzielić instruktażu dla pracowników. Instruktaż powinien składać się z:

- wymienienia rodzaju wykonywanych robót z dokładnym określeniem ich kolejności,
- omówienia rodzaju zagrożeń dla zdrowia i życia występujące przy wykonaniu tych robót,
- omówienia środków ochrony osobistej i sprzętu bhp jaki należy użyć przy wykonywaniu zaplanowanych robót.

Prace na i w pobliżu czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, nieodłączonych na stałe od sieci, należy wykonywać na polecenia (pisemne) wystawione przez uprawnionego pracownika właściciela sieci. Roboty można rozpocząć po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do pracy. W takich przypadkach, przed rozpoczęciem robót, kierujący zespołem, na którego zostało wystawione polecenie, winien dokładnie określić miejsce pracy i sposób przygotowania miejsca pracy, jakie przejął od dopuszczającego (miejsca odłączenia urządzeń i założenia uziemień).

## **6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

1. Wszyscy pracownicy winni posiadać świadectwo kwalifikacyjne dla osób uprawnionych do budowy i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w odpowiednim zakresie.
2. Osoby dozoru technicznego winne posiadać świadectwo kwalifikacyjne dla osób sprawujących dozór na eksploatację i budowę urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w odpowiednim zakresie.
3. Prace przy urządzeniach dźwigowych i innych urządzeniach budowlanych wykonać zgodnie z „Rozporządzenie Ministrów: Pracy, Opieki Społecznej oraz Zdrowia z 20.03.1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi” i „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych”
4. Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonać zgodnie z” Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” oraz zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w PGE Dystrybucja w Białymstoku”
5. Prace w pasach drogowych lub w ich pobliżu wykonać po odpowiednim oznakowaniu ciągów komunikacyjnych niezbędnym dla wykonania poszczególnych robót i wydzieleniu miejsc pracy zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych”.

#### IV. OPRAWY OŚWIETLENIOWE

### Oprawa uliczna LUNOIDA €€

Załącznik 1

#### PRZEZNACZENIE:

nowoczesna oprawa oświetlenia drogowego do oświetlania autostrad, dróg, parkingów.

#### DANE TECHNICZNE:

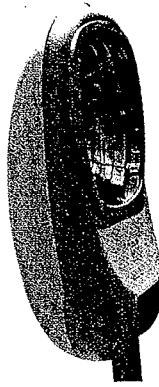
- stopień ochrony: IP67 dla części optycznej, IP45 dla komory osprzętu elektrycznego,
- klasa izolacji: I, II,
- napięcie: 230 V, AC,
- częstotliwość: 50 Hz,
- materiał: korpus – odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium, pokrywa – polimer techniczny odporny na promieniowanie UV,
- malowanie: korpus – proszkowe farby poliestrowe,
- kolor: korpus – RAL 7038, pokrywa – tworzywo barwione w masie na kolor RAL 7035,
- sposób montażu: przystosowana do montowania na wysięgniku lub bezpośrednio na szczycie stupa o średnicy zakończenia  $\varnothing 60 \pm \varnothing 76$  mm i długości 100 mm,
- regulacja oprawy: regulacja kąta nachylenia oprawy w zakresie od  $0^\circ$  do  $110^\circ$  co  $4,5^\circ$ ,
- klosz: płaska szyba hartowana,
- odbłyśnik: tłoczony z blachy aluminiowej,
- oprawka: porcelanowa E-27, E-40,
- osprzęt elektryczny: mocowany na płycie wykonanej z tworzywa sztucznego, demontaż pływający ze sprzętem bez użycia narzędzi, statecznik

magnetyczny z zabezpieczeniem termicznym dla lamp 70 W  $\div$  400 W, możliwość zastosowania statecznika elektronicznego dla lamp metalo-halogenkowych 100 W i 150 W (EL),

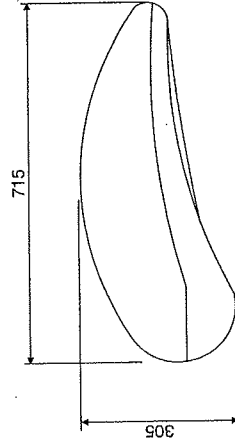
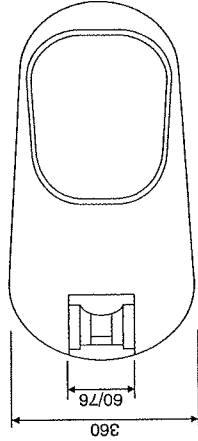
- źródło światła: wysokoprężne lampy sodowe lub metalo-halogenkowe,
- układ zasilający: wyposażony w gniazdo – wtyk w celu ułatwienia montażu.

#### ZALETY:

- produkt przyjazny środowisku ze względu na zastosowane materiały - aluminium oraz szkło,
- odchylenie górnej pokrywy gwarantujące łatwy dostęp do źródła światła i osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi,
- możliwość zmiany pozycji źródła światła – dla opraw ze źródłami do 150 W,
- dobry współczynnik ograniczenia ośnienia, dzięki zastosowaniu płaskiej szyby hartowanej,
- wysokiej jakości układ optyczny pozwalający uzyskać wysokie parametry świetlne oraz dobrą równomierność oświetlenia,
- bezpieczeństwo obsługi przy wymianie źródła światła ze względu na automatyczne odłączenie napięcia zasilającego po podniesieniu pokrywy oprawy (oprawa w II klasie izolacji),
- wysokie IP zapewniające odpowiednią ochronę, a także długą żywotność podzespołów.



Oprawa LUNOIDA



Powierzchnia boczna oprawy wynosi  $0,13 \text{ m}^2$

