

**Topaz Sp. z o.o.**

26-600 Radom ul. Opoczyńska 17/25

email: topazradom@gmail.com

## **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

MODERNIZACJI OŚWIETLENIA TERENU INSTYTUTU GEOFIZYKI  
I INSTYTUTU BADAŃ SYSTEMOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
PRZY UL. KSIĘCIA JANUSZA I UL. NEWELSKIEJ W WARSZAWIE

Inwestor :

Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk  
01-452 Warszawa, ul. Księcia Janusza 64

Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk  
01-447 Warszawa, ul. Newelska 6

Projektował:

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. nr St-359/90

Sprawdził:

mgr inż. Barbara Halicka-Pękala  
upr. nr St-472/89

Warszawa, lipiec 2018

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE:

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego,
2. Uprawnienia budowlane J. Derlacki,
3. Uprawnienia budowlane B. Halicka -Pękala,
4. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa J. Derlacki,
5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa B. Halicka –Pękala,

### CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY .....	8
1.1. Podstawa opracowania .....	8
1.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	8
1.3. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....	8
1.4. Stan istniejący .....	8
1.5. Zakres demontażu .....	8
1.6. Zasilanie i pomiar energii .....	8
1.7. Projektowane oświetlenie .....	8
1.8. Sterowania .....	14
1.9. Ochrona od porażeń .....	15
1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	15
1.11. Zabezpieczenie przed korozją .....	15
1.12. Układanie kabli .....	15
1.13. Zabezpieczenie istniejących kabli .....	16
1.14. Kompletność instalacji .....	16
1.15. Uwagi końcowe .....	16
2. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	17
2.1.1. Zakres robót budowlanych .....	17
2.1.2. Zagrożenia .....	17
2.1.3. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót .....	17
2.1.4. Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników .....	18
2.1.5. Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP .....	18
2.1.6. Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót .....	18
3. Obliczenia techniczne i zestawienia .....	19
3.1.1. Bilans mocy .....	19
3.1.2. Dobór kabli .....	20
3.1.3. Ochrona od porażeń .....	21
3.1.4. Zestawienie materiałów .....	22

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Nazwa rysunku	skala	-
E1	Tablica oświetleniowa TO	-	
E2	Schemat oświetlenia terenu	-	
E3	Plan oświetlenia terenu	1:500	
E4	Plan oświetlenia terenu - demontaże	1:500	

Warszawa, 04.07.2018r.

**INWESTOR:** Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, 01-452 Warszawa ul. Księcia Janusza 64,  
Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk  
01-447 Warszawa, ul. Newelska 6

**INWESTYCJA:** Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji oświetlenia terenu Instytutu Geofizyki i Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie ul. Księcia Janusza, ul. Newelska.

### **OŚWIADCZENIE:**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 roku Nr 243, poz. 1623)

### **Oświadczam,**

że projekt oświetlenia w/w terenu został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

### **PROJEKTANT**

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. St-359/90  
MAZ/IE/0930/02

### **SPRAWDZAJACY**

mgr inż. Barbara Halicka-Pękala  
upr. St-472/89  
MAZ/IE/1640/01

Warszawa 9/1 maja 1990 r.

**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, poz. 229) oraz §

2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit. "d"

rozp. 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 z późn.  
zmianami/

**STWIERDZAM**

że Ob. JAROSŁAW KRZYSZTOF DERLACKI s.Jerzego

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 18 stycznia 1954 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

p r o j e k t a n t a

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych:

1/ do sporządzenia projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,

2/ w budownictwie osób fizycznych – do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz ocenia-  
nia i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych,  
napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji  
i urządzeń elektroenergetycznych.



PRZEDŁAŻYŁ  
inż. arch. Tadeusz Szumielnic

Warszawa, 5/ sierpnia 1989 r.

**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, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit."d"  
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46z późn.  
zmianami/

**STWIERDZAM**

że Ob. BARBARA IRENA HALICKA - PEKALA c. Mariana  
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 28 kwietnia 1953 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
— p r o j e k t a n t a

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci i  
instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceny i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych.



NACZELNY ARCHITEKT WARSZAWY  
*mgr inż. arch. Tadeusz Szumielewicz*

tg



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-GV2-2CZ-N53 \*

Pan JAROSŁAW KRZYSZTOF DERLACKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0930/02

adres zamieszkania HERBSTA 2 A/28, 02-784 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-28 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-YUT-MD1-M63 \*

Pani BARBARA IRENA HALICKA PĘKALA o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/1649/01  
adres zamieszkania ul. GRZEGORZEWSKIEJ 1 m 38, 02-777 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-19 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **1. OPIS TECHNICZNY**

do projektu modernizacji oświetlenia terenu Instytutu Geofizyki i Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie ul. Księcia Janusza 64, ul. Newelska 6.

### **1.1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest zlecenie otrzymane od Inwestora oraz następujące materiały:

- plan zagospodarowania terenu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzację stanu istniejącego,
- przeprowadzona wizja w terenie
- obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji oświetlenia terenu Instytutu Geofizyki i Instytutu Badań Systemowych PAN w Warszawie.

### **1.3. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu**

Projektowane oświetlenie wykonane będzie na terenie wewnętrznym IGI i IBS PAN.

Roboty prowadzone będą w wykopie wąsko przestrzennym o głębokości 0,9m, powyżej poziomu wody gruntowej, co nie wymaga prowadzenia prac odwodnieniowych.

Ze względu na mały zakres robót, oraz zastosowanie odpowiednich technologii i materiałów o dużej wytrzymałości technicznej i wysokiej jakości, projektowane oświetlenie nie będzie w sposób znaczący oddziaływało na istniejące obiekty.

### **1.4. Stan istniejący**

W chwili obecnej teren Instytutów oświetlony jest za pomocą latarni typu ulicznego WZ-9 z oprawami ręciovymi zamontowanymi na wysięgnikach. Łącznie ustawionych jest 19 latarni. Oświetlenie zasilone jest z tablicy TO zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni głównej przy stacji transformatorowej.

Instalacja wykonana jest kablami aluminiowymi.

Zarówno słupy jak i oprawy są już mocno wyeksploatowane i nie ma technicznego ani ekonomicznego uzasadnienia dla ich dalszego użytkowania.

### **1.5. Zakres demontażu**

Zdemontować należy wszystkie latarnie oraz część kabli zasilających biegnących po trasach pokrywających się z projektowanymi kablami, pozostałe kable po odłączeniu od zasilania można pozostawić w ziemi.

### **1.6. Zasilanie i pomiar energii**

Zasilanie oświetlenia zrealizowane zostanie z istniejącej tablicy TO zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni głównej przy stacji transformatorowej.

Tablicę i znajdujące się w niej aparaty da się w większości wykorzystać, dodatkowo wyposażając ją w: zegar astronomiczny dwuobwodowy, dwa przełączniki, stycznik, ochronnik przeciwprzepięciowy i trzy wyłączniki nadmiarowo prądowe.

Szczegóły wyposażenia tablicy na rysunku nr E1.

Pomiar energii bezpośredni istniejącym 3 fazowym podlicznikiem zlokalizowanym w tablicy TO.

### **1.7. Projektowane oświetlenie**

Projektowany teren oświetlony zostanie za pomocą latarni o wysokości 5,0m z lampami LED o mocy 55W montowanymi bezpośrednio na słupach, jedynie w przypadku trzech latarni z dwiema oprawami należy zastosować wysięgniki.



Dla dróg wewnętrznych przyjęto klasę oświetlenia ME4b (S2) luminancja jezdni  $0,75\text{cd/m}^2$  co odpowiada poziomowi natężenia oświetlenia  $10,0\text{lx}$ , dla chodników przyjęto klasę oświetlenia S3 poziom natężenia oświetlenia  $7,5\text{lx}$ , dla parkingów klasę oświetlenia CE4 poziom natężenia oświetlenia  $10,0\text{lx}$ ,

Zaprojektowana dwa typy oprawy: typ A do oświetlenia obszarowego i typ B do oświetlenia drogowego .

Podstawowe parametry techniczne opraw:

- Materiał korpusu – aluminium malowane proszkowo w kolorze RAL 7035
- Materiał klosza – szyba hartowana
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Źródło światła – LED 55W

Wygląd i wielkość opraw podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.



<b>DANE MECHANICZNE</b>	<b>Montaż:</b> na słupie $\varnothing 60/48\text{mm}$ , na wysięgniku $\varnothing 60/48\text{mm}$ <b>Obudowa:</b> aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo <b>Powierzchnia boczna eksponowana na wiatr:</b> $0.039\text{ m}^2$ <b>Kolor:</b> szary <b>RAL:</b> 7035 <b>Zakres temperatury pracy [<math>^{\circ}\text{C}</math>]:</b> $-40 \dots +55$
<b>DANE ELEKTRYCZNE</b>	<b>Efektywność zasilacza:</b> $>95\%$ <b>Zasilanie:</b> 220-240V 50/60Hz <b>Zawiera źródło światła:</b> tak <b>Prąd wyjściowy [mA]:</b> 700 <b>Rodzaj osprzętu:</b> ED <b>Źródło światła:</b> LED <b>Przyłącze elektryczne:</b> przewód max $3 \times 2,5\text{ mm}^2$
<b>DANE OPTYCZNE</b>	<b>Sposób świecenia:</b> bezpośredni <b>Typ optyki:</b> 07 - do oświetlenia obszarowego <b>Klosz:</b> szyba hartowana <b>CRI/Ra:</b> $>70$ <b>Strumień LED [lm]:</b> 7150 <b>Strumień oprawy [lm]:</b> 6200 <b>Temperatura barwowa [K]:</b> 4000 <b>ULOR / DLOR:</b> 0% / 100%
<b>DANE OGÓLNE</b>	<b>Żywotność (L80B10):</b> 100 000 h <b>Dostępne na zamówienie:</b> DALI, DIM 1..10V, LLOC, czujnik zmierzchu, złącze nożowe, zabezpieczenie przepięciowe 10kV, NTC, dostęp do komory zasilacza bez użycia narzędzi <b>Informacje dodatkowe:</b> Regulacja pochyleń: $-15^{\circ}$ do $+15^{\circ}$ (co $5^{\circ}$ )

Rys. 1. Oprawa typu A



<b>DANE MECHANICZNE</b>	<b>Montaż:</b> na słupie $\varnothing 60/48\text{mm}$ , na wysięgniku $\varnothing 60/48\text{mm}$ <b>Obudowa:</b> aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo <b>Powierzchnia boczna ekspozycja na wiatr:</b> $0.039\text{ m}^2$ <b>Kolor:</b> szary <b>RAL:</b> 7035
<b>DANE ELEKTRYCZNE</b>	<b>Zakres temperatury pracy [<math>^{\circ}\text{C}</math>]:</b> $-40 \dots +55$ <b>Efektywność zasilacza:</b> $>95\%$ <b>Zasilanie:</b> 220-240V 50/60Hz <b>Zawiera źródło światła:</b> tak <b>Prąd wyjściowy [mA]:</b> 700 <b>Rodzaj osprzętu:</b> ED <b>Źródło światła:</b> LED <b>Przylącze elektryczne:</b> przewód max $3 \times 2,5\text{ mm}^2$
<b>DANE OPTYCZNE</b>	<b>Sposób świecenia:</b> bezpośredni <b>Typ optyki:</b> O2 - do dróg ekspresowych <b>Klosz:</b> szyba hartowana <b>CRI/Ra:</b> $>70$ <b>Strumień LED [lm]:</b> 7150 <b>Strumień oprawy [lm]:</b> 6100 <b>Temperatura barwowa [K]:</b> 4000 <b>ULOR / DLOR:</b> 0% / 100%
<b>DANE OGÓLNE</b>	<b>Żywotność (L80B10):</b> 100 000 h <b>Dostępne na zamówienie:</b> DALI, DIM 1..10V, LLOC, czujnik zmierzchu, złącze nożowe, zabezpieczenie przepięciowe 10kV, NTC, dostęp do komory zasilacza bez użycia narzędzi <b>Informacje dodatkowe:</b> Regulacja pochyleń: $-15^{\circ}$ do $+15^{\circ}$ (co $5^{\circ}$ )

Rys. 2. Oprawa typu B

Oprawy montowane będą na słupach oświetleniowych kompozytowych łamanych o wysokości 5m przystosowanych do ustawienia na fundamencie betonowym.

Kolor słupa szary RAL 7032.

Słupy wyposażone będą w złącza słupowe (tabliczki) TB-1 z zaciskami do przyłączenia trzech kabli 10/35mm<sup>2</sup>. Obwody zasilające oprawy wykonać należy przewodem YDY3x1,5 mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć bezpiecznikami 6A, zainstalowanymi na tabliczkach TB1 umieszczonych w słupach.

Latarnie ustawić należy na fundamentach betonowych prefabrykowanych, dobranych stosownie do rozmiarów słupów i sposobu posadowienia według wytycznych producenta słupów.

Linia oświetleniowa dla zasilanie latarni wykonana zostanie kablem typu YKYżo5x10 wyprowadzonym z tablicy TO.

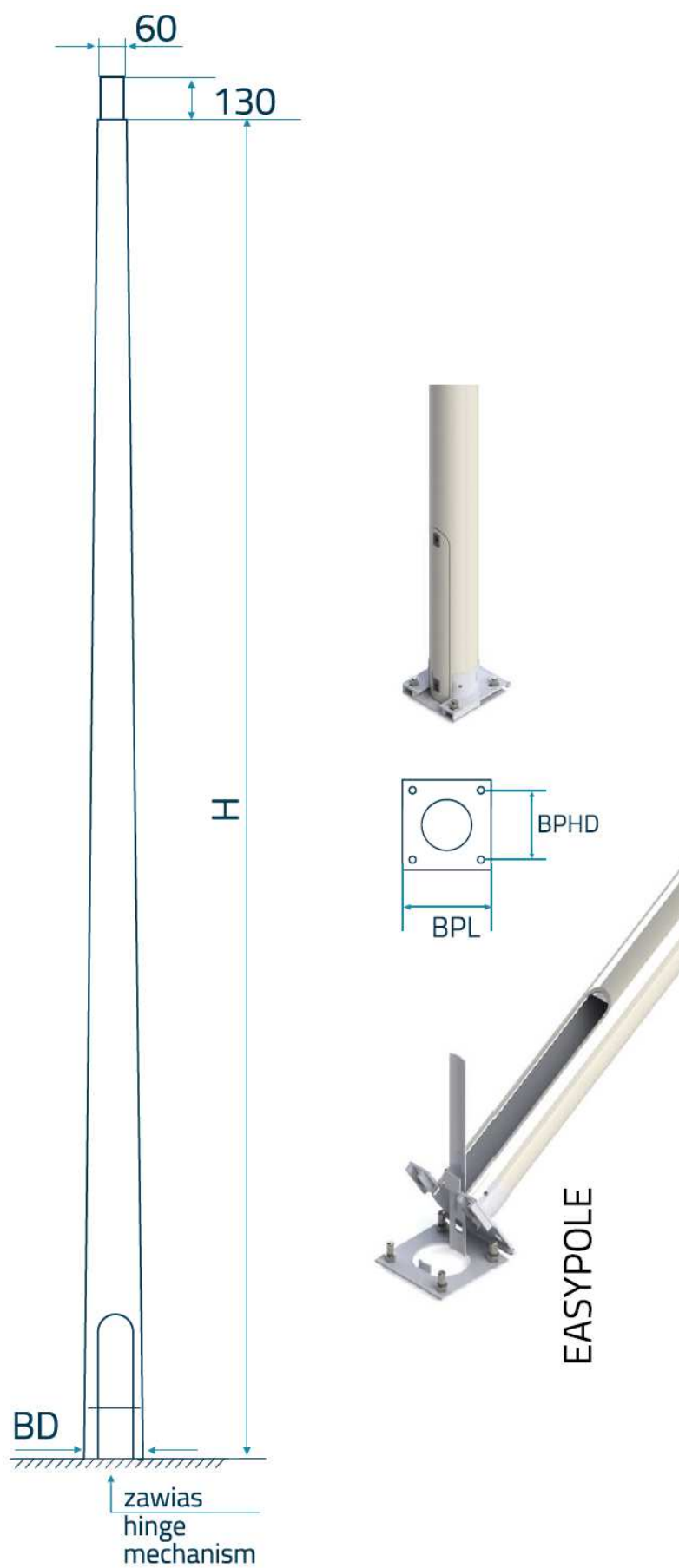
Linie zaprojektowano w pętli, co daje możliwość w przypadku uszkodzenia kabla podanie napięcia z drugiej strony. Podziały sieci pokazano na schemacie rys E2.

Latarnie przyłączać naprzemiennie do faz linii zasilającej w celu uzyskania równomiernego obciążenia wszystkich faz.

Słupy i oprawy dobrano zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Wygląd i wielkość słupów podobny do rysunku zamieszczonego poniżej.

H (m)	BD (mm)	BPL (mm)	BPHD (mm)
4,0	175	260	200
5,0	175	260	200



Rys. 3. Słup kompozytowy łamany z podstawą do montażu na fundamencie betonowym.

Wygląd i wielkość złącza słupowego podobny do rysunku zamieszczonego poniżej.

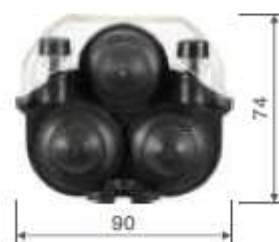
## » Złącza słupowe TB

### TB-1 i TB-2

#### CHARAKTERYSTYKA:

- złącze czterotorowe do kabli zasilających o przekroju: od  $4 \times 10 \text{ mm}^2$  do  $4 \times 35 \text{ mm}^2$  (max. 3 kable),
- TB-1 – do zastosowania jednej wkładki topikowej,
- TB-2 – do zastosowania dwóch wkładek topikowych.

W złączu TB-1 z gniazdem bezpiecznikowym zamontowanym na fazie L1 istnieje możliwość przełożenia gniazda bezpiecznikowego na fazę L3 poprzez wykręcenie dwóch wkrętów. Pozwala to na podział obciążeń na poszczególne fazy.



Wymiary złączy słupowych TB-1 i TB-2 [mm]

Typ złącza	Ilość gniazd bezpiecznikowych	Kod	Waga [kg]
TB-1	1	324010	0,71
TB-2	2	324020	0,74

Rys. 4. Złącza słupowe.

### 1.8. Sterowania

Sterowanie oświetlenia ulicy odbywa się będzie automatycznie poprzez zegar astronomiczny dwuobwodowy i styczniki umieszczone w tablicy oświetleniowej TO. Faza R załączana będzie od zmierzchu do świtu, natomiast pozostałe fazy (S i T) załączone będą tylko w okresie pracy Instytutu tj. od zmierzchu do godziny 22.00. Na wypadek awarii oraz w celach konserwatorskich przewidziana jest możliwość załączenia ręcznego.

### 1.9. Ochrona od porażen

Ochrona przeciwporażeniowa wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

W sieci zasilającej należącej do Innogy Stoen Operator obowiązuje system TN-C, natomiast instalacja odbiorcy wykonana jest w układzie TN-S.

Rozdzielenie przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N w RG.

Stosować należy kable pięcio żyłowe, oddzielać przewód ochronny PE od zerowego N.

Przy latarniach które znalazły się na początku i na końcach pętli wykonać należy uziomy szpilkowe.

Zastosowana została ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) zrealizowana jest poprzez:

- izolowanie części czynnych
- stosowanie obudów, osłon o IP 2X

Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) zapewniona jest poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. W tym celu w obwodzie oświetlenia zastosowano wyłączniki nadmiarowo prądowe jako zabezpieczenia obwodów.

W układzie TN-S należy:

- wszystkie dostępne części przewodzące instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- przewód neutralny za miejscem rozdzielenia izolować od ziemi

Sprawdzenie skuteczności ochrony w obliczeniach, tabela 2.

### 1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy oświetleniowej TO należy zainstalować ochronniki typu 1+2 (B+C).

### 1.11. Zabezpieczenie przed korozją

W projekcie zaproponowano słupy kompozytowe nie wymagające dodatkowej ochrony przed korozją. W przypadku zamiany na słupy stalowe należy zastosować słupy ocynkowane i pomalowane proszkowo lub pokryte inną techniką zapewniającą ochronę przed korozją, posiadającą minimum 5 letni okres gwarancji.

Podziemne części betonowych fundamentów należy zabezpieczyć przed działaniem wód przez dwukrotne pokrycie powierzchni abizolem na zimno.

Połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane poprzez spawanie lub skręcanie przy użyciu śrub kadmowanych. Miejsca połączeń płaskowników należy zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie abizolem na zimno lub lepikiem na gorąco.

### 1.12. Układanie kabli

Kable niskiego napięcia powinny być układane na głębokości 0,7 m. Głębokość rowu kablowego 0,8 m; na dno rowu należy nasypać 10 cm podsypkę z piasku. Kable dla uniknięcia naprężeń powinny być ułożone linią falistą z zapasem ok. 1÷3% długości wykopu. Ponadto należy pozostawić zapasy kabli przy słupach po ok. 3m z każdej strony (1,5m na wprowadzenie kabla do słupa, 1,5 zapas eksploatacyjny). Na kable należy nasypać 10 cm warstwę piasku, następnie 30 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią koloru niebieskiego. Ziemię ubijać warstwami. Szerokość rowu dla ułożenia jednego kabla wynosi 40 cm, dwóch - 60 cm. Odległość pomiędzy kablami nie może być mniejsza niż 10 cm przy zastosowaniu przegród, lub 25 cm bez przegród. Kable NN należy oddzielać od kabli SN przegrodą. Przejścia kabli w pobliżu drzew wykonywać należy przeciskiem.

W pobliżu istniejących sieci prace ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem należytej staranności, należy uważać aby nie uszkodzić istniejących kabli, rur i urządzeń podziemnych.

Kable oświetleniowe na całej długości układać w rurach ochronnych typu DVK 110,. Przejścia pod jezdnią wykonać metodą przeciskową, bez naruszania istniejącej nawierzchni, stosować rury ochronne SRS 110.

Przy słupach, przepustach oraz co 10m w trasie, na kablach powinny być oznaczniki, zaopatrzone w trwałe napisy, wymagane normą.

Kable należy układać w temperaturze nie mniejszej od podanej przez producenta.

Wykonawca powinien zlecić do uprawnionego geodety wytyczenie tras.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### **1.13. Zabezpieczenie istniejących kabli**

Istniejące na terenie kable NN krzyżujące się z projektowanymi kablami oświetleniowymi należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi PS fi 110.

### **1.14. Kompletność instalacji**

Umowa na realizację zawierana jest na wykonanie kompletnego oświetlenia terenu, w pełni sprawnego i spełniającego wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

W związku z powyższym Wykonawca w swojej ofercie powinien uwzględnić wszystkie nakłady niezbędne do wykonania instalacji również i te, które nie są wprost wymienione w niniejszej dokumentacji i w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, elementy łączące, rurki instalacyjne, dławiki kablowe, wkładki bezpiecznikowe, itp.

### **1.15. Uwagi końcowe.**

- Wszystkie prace montażowe w zakresie instalacji elektrycznych wykonać należy zgodnie z postanowieniami obowiązujących w okresie budowy odpowiednich przepisów BHP i Polskich Norm w sposób staranny z zachowaniem istniejących standardów technicznych.
- Prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z dokumentacją projektową i dostosować do niej sposób prowadzenia robót.
- Z uwagi na to iż roboty wykonywane będą na terenie przy czynnych obiektach, należy stosować się do poleceń Inwestora..
- Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanej instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać niezbędne certyfikaty i dopuszczenia.
- W przypadkach szczególnych Wykonawca może zastosować urządzenia innego typu niż podano w projekcie, pod warunkiem, że parametry tych urządzeń nie będą niższe od parametrów urządzeń podanych w projekcie, oraz pod warunkiem, że w/w zmiana urządzeń będzie uzgodniona z Inwestorem i projektantem.
- Dopuszcza się składanie ofert równoważnych do zaproponowanych produktów.
- Po zakończeniu robót wykonać należy wymagane przepisami próby i pomiary.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas realizacji oraz dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby.
- Wszelkie wątpliwości i uwagi rozstrzygnięte będą w ramach nadzoru autorskiego.

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. nr St-359/90  
MAZ/IE/0930/02



## 2. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Modernizacja oświetlenia terenu IGF i IBS PAN, Warszawa ul. Księcia Janusza, ul. Newelska.  
Budowa oświetlenia.

Uczestnicy procesu budowlanego powinni ze sobą współpracować w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.

Wykonywane roboty budowlane powinny odpowiadać wymogom określonych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy .

### 2.1.1. Zakres robót budowlanych:

Zakres robót budowlanych objętych niniejszym projektem:

- demontaż istniejącego oświetlenia,
- wykonanie wykopów pod linie kablowe oświetlenia i fundamenty betonowe,
- posadowienie fundamentu,
- układanie rur ochronnych,
- wykonanie przecisków pod jezdnią,
- układanie kabli oświetleniowych,
- montaż słupa i podłączenie,
- montaż opraw,
- podłączenie uziemień,
- oznakowanie kabli,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- uruchomienie instalacji.

### 2.1.2. Zagrożenia

Przewidywane zagrożenia występujące podczas prowadzenia powyższych robót:

L.p.	Zagrożenia	Źródło zagrożenia
1	Porażenie prądem elektrycznym.	Napięcie 230/400V AC w uruchomianej instalacji, stosowanie narzędzi ręcznych z napędem elektrycznym.
2	Skaleczenia, uszkodzenie ciała, przechwycenia przez ruchome elementy narzędzi	Nieostrożne obchodzenie się ze sprzętem, stosowanie narzędzi ręcznych.
3	Uderzenia i przygniecenia, poślizgnięcie się, potknięcie, upadek.	Ręczne prace transportowe, prace montażowe przy ciężkim sprzęcie, prace przy czynnej drodze.
4	Upadek z wysokości, spadające przedmioty.	Stosowanie podestów, drabin i podnośników; prace na wysokości przy montażu oświetlenia.
5	Pożar, oparzenia.	Prace spawalnicze..

### 2.1.3. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót:

- prace montażowe: prace odbywać się będą w terenie otwartym, stosować należy oznakowanie i wydzielenie miejsc pracy.
- teren wykonywanych robót należy zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- obszar prac wydzielić i oznakować barierkami ochronnymi i taśmą ostrzegawczą.

#### **2.1.4. Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników:**

- szkolenie wstępne ogólne: przeprowadza służba BHP wykonawcy,
- szkolenie stanowiskowe: przed rozpoczęciem robót przeprowadzone zostaną instruktaże stanowiskowe na obiekcie ze szczególnym określeniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń, przeprowadza kierownik budowy /wykonawca/ lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciel Inwestora,
- szkolenie okresowe: przeprowadza wykonawca poprzez uprawnione osoby prawne lub fizyczne.

#### **2.1.5. Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP**

- kartoteka kontrolna BHP,
- zaświadczenia z przeprowadzonego szkolenia /podstawowego/ okresowego,
- świadectwa kwalifikacyjne elektryczne (SEP) do 1/15kV,
- karta ryzyka zawodowego.

#### **2.1.6. Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót.**

Na budowie Wykonawca winien zatrudnić wyłącznie osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, aktualne badania lekarskie i wymagane szkolenie BHP.

Pracownicy wykonujący prace podłączeniowe przy urządzeniach elektrycznych powinni posiadać uprawnienia SEP do 1/15kV.

Do wykonywania robót należy użyć tylko materiałów, wyrobów, maszyn, urządzeń i narzędzi posiadających atesty, badania, aprobaty i aktualne przeglądy techniczne.

Do miejsca prowadzenia robót nie należy dopuszczać osób postronnych.

Pracownicy i inne osoby dopuszczane na teren budowy winni posiadać niezbędne środki ochrony osobistej (kaski ochronne, rękawice szelki bezpieczeństwa itp.).

Należy przestrzegać obowiązku stosowania przez pracowników ubrań ochronnych.

Strefy zagrożenia wokół wykonywanych wykopów należy ogrodzić barierami ochronnymi.

Przejścia i strefy niebezpieczne oświetlić i oznakować znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Dla właściwego funkcjonowania budowy należy zapewnić właściwe oświetlenie naturalne i sztuczne.

#### **Uwaga:**

- 1 Kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia Szczegółowego Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zgodnie z Art. 21a ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (Dz. U. Nr 106 z 2000r. poz. 1126, z późniejszymi zmianami) ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia terenu budowy i bezpieczeństwa wykonywanych prac.**
- 2 Lista środków zapobiegawczych przy robotach budowlanych musi być ustalona przez wykonawcę w Szczegółowym Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.**

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. nr St-359/90  
MAZ/IE/0930/02

### **3. OBLICZENIA TECHNICZNE I ZESTAWIENIA**

#### **3.1.1. Bilans mocy**

Moc zainstalowana oświetlenia dróg wewnętrznych i parkingów wyniesie:

$$P_i = 18 \times 55W = 1,0kW$$

### 3.1.2. Dobór kabli

TABELA 1. DOBÓR KABLI

Czaszce- nie linii	Zasilane odbioru	Moc zasilania P <sub>l</sub>	Wsp. jedn. k)	Moc szczytowa P <sub>s</sub>	cos φ	Napię- cie U	Prąd oblicze- niowy I <sub>b</sub>	Zabezpieczenie			Linia (typ, przewód iVtl, sposób ułożenia						, obciążenić prądowa)						Prąd zabezpie- czenia I <sub>b</sub> =I <sub>z</sub>	Kondu- ktywność I <sub>b</sub> =I <sub>z</sub>	Spadek napięcia ΔU%	I <sub>b</sub> =I <sub>z</sub>	I <sub>b</sub> =I <sub>z</sub>
								Chara- ktery- styka	Współ- czynnik kt	Wiel- kość In	Rodzaj izolacji	Typ kabla	Przewód L (faza)	Przewód PE	Długość projektowa wzrost kabel	Sposób układania	Obciąże- niowa przewodu I <sub>z</sub>	Współ- czynnik poprawk. K <sub>g</sub>	Współ- temp. obciążenia K <sub>t</sub>	Obciąże- niowa linii I <sub>z</sub>							
-	-	kW	-	kW	-	V	A	-	A	-	-	-	mm	mm	m	-	A	-	-	A	A	m/Imm2	%	-	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
RG																											
LZ1	TO	1,0	1,00	1,0	0,930	400	1,5	gG	1,60	25	PCV	YKY	10	10	10	E	60,0	0,82	1,00	49,2	40,0	71,3	56	0,01	TAK	TAK	
TO																											
TO/01	LO1-15	0,99	1,00	0,99	0,930	400	1,5	B	1,45	20	PCV	YKY	10	10	444	D	52,0	1,00	1,00	52,0	29,0	75,4	96	0,11	TAK	TAK	

### 3.1.3. Ochrona od porażeń

TABELA 2. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY

Oznaczenie linii	Zwarcie na urządzeniu	Długość linii L	Rodzaj i przekrój linii			Zabezpieczenie			Czas wyłączenia t <sub>dop</sub>	Prąd zadziałania I <sub>a</sub>	Impedancja transf. lub linii poprzedz. Z <sub>p1</sub>	Impedancja pętli Z <sub>p</sub>	1,25xI <sub>a</sub> xZ <sub>p</sub>	Napięcie znamionowe U <sub>o</sub>	Prąd zwarcia I <sub>z</sub>	Uwagi
			Rodzaj i przekrój linii			Zabezpieczenie										
			Typ	L (faza)	PE	In	Charakt.									
-	-	m	-	mm2	mm2	A	-	s	A	om	om	om	V	V	A	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
LZ1	TO	10	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,044	0,081	12,7	230	2271	skuteczna	
TO																
TO/01	L01	364	YKY	10	10	20	B	5	100	0,081	1,429	178,6	230	129	skuteczna	

### 3.1.4. Zestawienie materiałów

Lp	Nazwa urządzenia lub materiału	Typ	Producent	J.m.	Ilość
<b>I</b>	<b>Rozdzielnica elektryczna</b>				
1	Dodatkowe wyposażenie istniejącej tablicy TO: - ochronnik przepięciowy typ 1+2 (B+C), 1 szt. - zegar astronomiczny dwuobwodowy, 1 szt. - przełącznik 16A, 2 szt. - wyłącznik nadprądowy B20A, 1faz., 3 szt. - stycznik AC25 1 faz, 1 szt.			kpl.	1
<b>II</b>	<b>Kable, przepusty, przewody instalacyjne</b>				
1	Kabel wielożyłowy, YKY 5x10	YKY		m	444
2	Przewód wielożyłowy YDY 3x1,5	YDY		m	75
3	Rura osłonowa karbowana dwuścienna fi75 do układania w ziemi	DVK		m	302
4	Rura osłonowa gładka do przecisków, ochrona kabli w trudnych warunkach fi 75 do układania w ziemi	SRS		m	68
5	Rura osłonowa dzielona do zabezpieczenia istniejących kabli fi110 do układania w ziemi	PS		m	42
6	Przepust przez ścianę budynku wodoszczelny i gazoszczelny			kpl.	1
7	Materiały pomocnicze i osprzęt instalacyjny, jak: końcówki kablów, rurki, uchwyty i inne elementy niezbędne do wykonania kompletnej instalacji			kpl.	1
<b>III</b>	<b>Latarnie</b>				
1	Słup kompozytowy łamany H=5m			kpl.	15
2	Tabliczka bezpiecznikowa TB1 do montażu w słupie			kpl.	15
3	Fundament betonowy prefabrykowany	FB		szt.	15
4	Wysięgnik podwójny, kąt rozchylenia 180°			szt.	1
5	Wysięgnik podwójny, kąt rozchylenia 120°			szt.	1
6	Wysięgnik podwójny, kąt rozchylenia 90°			szt.	1
7	Opawa LED 55W typ A			szt.	8
8	Opawa LED 55W typ B			szt.	10
9	Uziom szpilkowy			szt.	6
<b>IV</b>	<b>Roboty ziemne</b>				
1	Rów kablowy o szerokości 0,4m gł 0,9m			mb	300
2	Rów kablowy o szerokości 0,6m gł 0,9m			mb	33
3	Wykop pod fundament betonowy			szt.	15
4	Materiały dodatkowe: piasek, folia itp.			kpl.	1
<b>V</b>	<b>Demontaże</b>				
1	Demontaż latarni oświetleniowych			szt.	19
2	Demontaż kabli oświetleniowych			mb	230
3	Demontaż osprzętu na tablicy TO			kpl.	1