

## PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**nazwa obiektu:**

Remont zewnętrznej instalacji elektrycznej w Magazynie Zamiejscowym  
Agencji Rezerw Materiałowych w Rucianem - Nidzie

**adres obiektu:**

ul Wrzosowa 1, 12-220 Ruciane - Nida

**nr geod. działki:**

działka nr 3063/2

**nazwa inwestora:**

Agencja Rezerw Materiałowych

**adres inwestora:**

00-844 Warszawa,  
ul. Grzybowska 45

**jednostka proj.:**

EnergoTechnika Andrzej Timczenko  
16-400 Suwałki ul. Ludwika Waryńskiego 15 lok. 2

### ZESPÓŁ AUTORSKI

**Autor:**

mgr inż. Tomasz Supranowicz  
upr. projektowe PDL/0069/PBE/16

**Współpraca:**

mgr inż. Andrzej Timczenko  
mgr inż. Barbara Sych

Telefon kontaktowy:  
785-807-965

Suwałki, 05-10-2018

## Spis treści

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>2</b>
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3. DEMONTAŻ .....	3
4. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE .....	4
5. ZASILANIE DOMKÓW .....	4
6. UKŁADANIE KABLI.....	5
7. KONSERWACJA NOWOPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ .....	5
8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA DODATKOWA .....	6
9. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	6
10. UWAGI KOŃCOWE.....	7
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>9</b>
<b>OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>11</b>
<b>KARTY KATALOGOWE OPRAW I SŁUPÓW.....</b>	<b>12</b>

### RYSUNKI:

• Zagospodarowanie terenu - instalacje elektryczne	rys. E1
• Schemat ideowy - oświetlenie terenu	rys. E2
• Schemat ideowy - zasilanie domków	rys. E3
• Schemat zasilania - tablica oświetlenia zewnętrznego TOZ	rys. E4
• Schemat zasilania - rozdzielnie RD1-RD3	rys. E5
• Schemat zasilania - rozdzielnie RD4-RD6	rys. E6
• Schemat zasilania - rozdzielnie RD7	rys. E7

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500
- Koncepcja architektoniczna uzgodniona z inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu zewnętrznych instalacji elektrycznych:

W skład opracowania wchodzi:

- kablowe linie oświetleniowe zalicznikowe;
- kablowe zasilanie domków;
- oświetlenie terenu - rozmieszczenie opraw;
- ochrona przeciwporażeniowa;
- ochrona przepięciowa.

### **3. Demontaż**

Rozbiórkę wykonać w porozumieniu z Inwestorem i zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Prace demontażowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika i właściciela urządzeń. Wszystkie prace w pobliżu urządzeń pod napięciem Wykonawca winien prowadzić w obecności osób upoważnionych. Wykonawca ma obowiązek wykonania robót demontażowych w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym ich Właściciela i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy urządzeń bez ich demontażu (np. fundamenty, kable), o ile uzyska na to zgodę Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu ich Właścicielowi, do wskazanego przez niego miejsca. Demontaże należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowlanymi oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem i Właścicielem okresy wyłączenia napięcia w rozbieranych urządzeniach.

Należy pamiętać o porządku na placu rozbiórki i uporządkowanym składaniu powstałych z rozbiórki materiałów i gruzu, na wyznaczonych do tego miejscach. Powstałe po rozbiórce materiały i gruz należy wywieźć a zagłębienia należy uzupełnić z zagęszczeniem - do poziomu terenu.

Podczas całego procesu rozbiórki należy zapewnić stateczność wszystkich elementów i konstrukcji. Miejsca, w których wykonano odłączenia oraz fragmenty infrastruktury pozostawionej w sąsiedztwie prac rozbiórkowych – należy odpowiednio zabezpieczyć i w sposób widoczny oznaczyć. Zapewnić należy dojazd i miejsca postojowe dla ciężkiego sprzętu zmechanizowanego, jak również place składowania zdemontowanych elementów obiektu przed ich wywiezieniem z terenu inwestycji.

#### Sposób zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia przy rozbiórkach:

- a. Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.
- b. Obszar, na którym odbywa się rozbiórka, należy ogrodzić i oznakować tablicami.
- c. Plac rozbiórki organizować tak, aby usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego.
- d. Prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia konstrukcji przez wiatr, jest zabronione. Podczas wiatru o szybkości większej niż 10m/sek. należy roboty wstrzymać.
- e. Do transportu słupów używać samochodów z przyczepą dźwigową.
- f. Przy robotach rozbiórkowych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i wykonać stosowne zabezpieczenia. Prowadzone roboty nie mogą pogorszyć w żaden sposób komfortu pracy.
- g. Sprzęt użyty do rozbiórki winien zapewniać bezpieczne i komfortowe wykonanie robót.
- h. O terminie rozbiórki należy powiadomić wszystkie osoby znajdujące się w strefie robót
- i. Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP
- j. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia.

#### **4. Oświetlenie zewnętrzne**

W skład elementów oświetlenia terenu wchodzi:

- oprawy oświetleniowe:

OPRAWA ZPSO ROSA ELBA LED 33W 3500K kolor czarny montowana na słupie 4m SAL-4,5- B50 kolor czarny lub równoważna

- tablica oświetlenia zewnętrznego TOZ zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni głównej w budynku ośrodka wypoczynkowego.

Trasę linii kablowej oświetleniowej a także miejsca posadowienia słupów oświetleniowych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Kable podłączyć w proj. słupach do tabliczek słupowych.

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie z projektowanej tablicy TOZ. Tablica zasilana będzie z rozdzielni głównej RG. Oprawy załączane będą poprzez programator astronomiczny lub ręcznie w TOZ. Oprawy należy zasilć przewodem YAKXs4x16mm<sup>2</sup> naprzemiennie z faz L1, L2 i L3.

#### **5. Zasilanie domków**

W skład elementów zasilania domków wchodzi :

- rozdzielnie domków RD1-RD7,
- zasilanie rozdzielni RD kablem YAKXs4x35mm<sup>2</sup> przelotowo,
- zasilanie z rozdzielni RD do domków kablem YKYżo 5x4mm<sup>2</sup>.

Trasę linii kablowej zasilającej domki a także lokalizację rozdzielni RD1-RD7 pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Zasilanie domków wykonać z istniejącej rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w budynku wypoczynkowym. Należy wyposażyć istniejące rozłączniki RBK w RG we wkładki zgodnie ze schematem zasilania.

## **6. Układanie kabli**

Projektowane kable oświetleniowe układać w wykopie na głębokości min. 0,7m (pod drogami min. 1m) linią falistą z zapasem 2-3% długości wykopu, na warstwie piasku grubości co najmniej 10cm. Następnie przysypać warstwą piasku grub. min 10cm, warstwą gruntu rodzimego grub. co najmniej 15cm., a następnie przykryć folią niebieską z PCV. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Wykopy zasypać ubijając ziemię warstwami, co 20cm. Przed zasypaniem rowu wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonej sieci.

Wszystkie kable układać w rurach ochronnych.

Przy równoległym układaniu kabli we wspólnym wykopie zachować między nimi 10-cio cm odległość. Przy zbliżeniu kabli należących do różnych użytkowników zachować między nimi 50 cm odległość

Na końcach odcinków kablowych oraz przy słupach oświetleniowych pozostawić zapas o długości min. 2m w postaci pętli ułożonej w ziemi wokół słupa oświetleniowego. W czasie budowy na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań istniejące sieci zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Ułożenie kabli i badania wykonać zgodnie z PN-76/E-05125.

W miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable układać w osłonach z rur. Pod drogą, wjazdami i parkingami, kable układać w osłonach otaczających z rur na głębokości 1,2 m licząc od powierzchni jezdni.

Również w miejscach, gdzie na etapie wykonywania robót budowlanych, elektrycznych „odkryje się” jakiegokolwiek sieci podziemne, nieoznaczone na mapie, należy stosować rury ochronne. Tabele montażowe winny zawierać zapas przepustów przeznaczonych do tego celu. Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla wychodzącego poza obszar prac firm drogowych należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z użyciem zdemontowanych wcześniej materiałów. W przypadku zniszczenia lub uszkodzenia materiałów z demontażu należy zapewnić analogiczne materiały nowe. Trasy wyznaczyć w oparciu o projekt zagospodarowania terenu. Przy układaniu projektowanych kabli zachować normatywne odległości od istniejących urządzeń podziemnych. Prace w miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanej sieci do istniejącej infrastruktury podziemnej, bezwzględnie wykonywać ręcznie w porozumieniu z odpowiednim gestorem bądź zarządcą.

## **7. Konserwacja nowoprojektowanych urządzeń**

W celu utrzymania takiego stanu nowoprojektowanych urządzeń, aby spełniały one założone wymagania techniczne i prawidłowo funkcjonowały należy przeprowadzać regularne czynności konserwacyjne, takie jak:

- pomiary skuteczności od porażień
- pomiary rezystancji izolacji
- konserwacja elementów korodujących
- wymiana źródeł światła, bezpieczników i elementów tabliczki słupowej

- wymiana uszkodzonych elementów.

## 8. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Ochronę dodatkową dla projektowanych urządzeń stanowi szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S i TN-C-S. Podstawowym systemem ochrony przeciwporażeniowej jest izolacja przewodów i kabli. Jako system dodatkowej ochrony od porażenia zastosowano uziemienie ochronne oraz dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem urządzeń ochronnych przetężeniowych. Miejsca rozdziału PEN podłączyć do bednarki ocynkowanej FeZn25x4mm. Dodatkowo – ze względu na rozległość sieci kablowej oświetleniowej należy wykonać uziemienie w postaci bednarki ocynkowanej FeZn 25x4. Uziemienia ochronne wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-001. Uzyskać normatywną i wymaganą przez gestora poszczególnych sieci wartość uziemienia. Zalecana rezystancja uziemienia:  $R_u \leq 10\Omega$ .

Bezpośrednio po oddaniu urządzeń do eksploatacji /załączeniu napięcia/ należy dokonać pomiarów ochronnych, sporządzając odpowiedni protokół.

Bezpośrednio po oddaniu urządzeń do eksploatacji /załączeniu napięcia/ należy dokonać pomiarów ochronnych, sporządzając odpowiedni protokół.

## 9. Obliczenia techniczne

### Oświetlenie zewnętrzne

Sprawdzanie skuteczności od porażenia dla najgorszego przypadku:

$$R = 1,91\Omega/\text{km} \times 0,507\text{km} \times 2 = 1,94$$

$$X = 0,08\Omega/\text{km} \times 0,507\text{km} \times 2 = 0,081$$

$$\begin{aligned} \text{Impedancja } Z &= 1,9384 & [\Omega] \\ \text{Impedancja pętli zwarcia } Z_p &= 1,25 \times Z & [\Omega] \\ Z_p &= 2,4230 & [\Omega] \\ \text{Prąd zwarcia } I_z &= 230 : Z_p & [\text{A}] \\ I_z &= 94,9218 & [\text{A}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wkładka topikowa WT00 gG } I_n &= 16 & [\text{A}] \\ k &= 3,9 \\ \text{Prąd wyłączający } I_w &= I_n \times k \\ I_w &= 62,4 & [\text{A}] \\ I_z &> I_w \end{aligned}$$

Ochrona przeciwporażeniowa będzie skuteczna w czasie  $t < 5\text{s}$

SPADEK NAPIĘCIA DLA PROJEKTOWANEJ LINII OŚWIETLENIOWEJ(najgorszy przypadek):

Odległość od poprzedniego punktu [m]	Obciążenie w punkcie [W]	Rodzaj przewodnika (miedź – 57 aluminium – 35) [ $\Omega/\text{m} \cdot \text{mm}^2$ ]	Przekrój [mm]	Suma odległości [m]
116	38	35	16	116
61	38	35	16	177
53	38	35	16	230

132	38	35	16	362
58	38	35	16	420
101	38	35	16	521

$$\Delta U_{A-B\%} = \frac{100 \cdot \left( \sum_{i=1}^{i=B} P_i \cdot I_{A-i} \right)}{U^2 \cdot \gamma \cdot s}$$

$$\Delta U_{\%} = 1,67\% \leq 4\% \text{ - WARUNEK SPEŁNIONY}$$

#### Zasilanie domków

Sprawdzanie skuteczności od porażeń dla najgorszego przypadku(zasilanie domku):

R=0,8464

X= 0,04352

Impedancja Z = 0,8475 [Ω]  
 Impedancja pętli zwarcia Zp = 1,25 x Z [Ω]  
 Zp = 1,0594 [Ω]  
 Prąd zwarcia Iz = 230 : Zp [A]  
 Iz = 217,1066 [A]

Wyłącznik 3P C20 In= 20 [A]  
 k = 10

Prąd wyłączający Iw = In x k  
 Iw = 200 [A]

Iz > Iw

Ochrona przeciwporażeniowa będzie skuteczna w czasie t<0,01s

SPADEK NAPIĘCIA DLA PROJEKTOWANEJ linii zasilającej domki (najgorszy przypadek):

Odległość od poprzedniego punktu [m]	Obciążenie w punkcie [kW]	Rodzaj przewodnika (miedź – 57 aluminium – 35) [Ω/m·mm <sup>2</sup> ]	Przekrój [mm]	Suma odległości [m]
82	5,4	35	35	82
66	10,8	35	35	148
74	14,4	35	35	222

$$\Delta U_{A-B\%} = \frac{100 \cdot \left( \sum_{i=1}^{i=B} P_i \cdot I_{A-i} \right)}{U^2 \cdot \gamma \cdot s}$$

$$\Delta U_{\%} = 2,67\% \leq 4\% \text{ - WARUNEK SPEŁNIONY}$$

#### **10.Uwagi końcowe**

- Wszelkie prace w pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych wykonywać w stanie beznapięciowym, po ich uziemieniu ,

- Prace ujęte w niniejszym projekcie nie stwarzają szczególnego zagrożenia dla zdrowia (dla tego rodzaju prac), niemniej jednak należy przy ich wykonywaniu postępować zgodnie z zasadami i przepisami wyszczególnionymi poniżej.
- Całość wykonać zgodnie z normą PN-E/76-05125 i PBUE z zachowaniem przepisów BHP oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom V – Instalacje elektryczne.
- Przy wykonywaniu stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do ich stosowania.
- Osprzęt zastosowany w projekcie dobrano przykładowo. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu innych producentów pod warunkiem spełniania przezeń wymagań technicznych jak osprzęt przykładowo dobrany, oraz pod warunkiem uzyskania zgody Inwestora,
- Opis stanowi integralną część projektu.



## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

OBIEKT BUDOWLANY:      Remont zewnętrznej instalacji elektrycznej w Magazynie  
Zamiejscowym Agencji Rezerw Materiałowych w Rucianem - Nidzie

ADRES BUDOWY:            Ruciane - Nida, ul. Wrzosowa 1  
dz. nr 3063/2

INWESTOR:                 Agencja Rezerw Materiałowych  
00-844 Warszawa,  
ul. Grzybowska 45

PROJEKTANT:              EnergoTechnika Andrzej Timczenko  
16-400 Suwałki  
ul. Ludwika Waryńskiego 15 lok. 2

**1. Zakres robót:**

- 1.1. Demontaż istniejących opraw oświetlenia terenu.
- 1.2. Montaż projektowanych opraw oświetlenia terenu.
- 1.3. Montaż projektowanych rozdzielni RD.
- 1.4. Kablowe linie zasilające.
- 1.5. Montaż instalacji przeciwprzepięciowej

**2. Istniejące obiekty budowlane:**

- 2.1. Istniejące budynki.
- 2.2. Istniejące rozdzielnie elektryczne.
- 2.3. Istniejąca infrastruktura techniczna.

**3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- 3.1. Istniejąca ul. Wrzosowa w Rucianem-Nidzie.
- 3.2. Istniejące instalacje elektryczne.

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

- 4.1. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas demontażu istniejących instalacji elektrycznych i urządzeń .
- 4.2. Ryzyko upadku z wysokości ponad 7m podczas prac przy montażu opraw oświetleniowych.
- 4.3. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.
- 4.4. Ryzyko kolizji drogowej podczas włączania się pojazdów do ruchu na pobliskiej ulicy.
- 4.5. Możliwość uszkodzenia ciała wskutek upadku z wysokości, upuszczenia narzędzi, niewłaściwego obchodzenia się z narzędziami i maszynami budowlanymi.
- 4.6. Zagrożenie pożarem wskutek awarii urządzeń elektrycznych lub przypadkowego zaprószenia ognia.

**5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

- 5.1. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 3 i 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika budowlanego.

**6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.**

- 6.1. Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 6.2. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochronny osobistej oraz dopilnować aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem
- 6.3. Zaleca się prace na wysokości wykonywać z użyciem podnośnika samochodowego bądź rusztowań
- 6.4. Apteczka pierwszej pomocy.
- 6.5. Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.
- 6.6. Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 „Prawa budowlanego” oświadczam, że powyższa dokumentacja projektowa remontu zewnętrznej instalacji elektrycznej w Magazynie Zamiejscowym Agencji Rezerw Materiałowych w Rucianem - Nidzie przy ul. Wrzosowej 1, dz. nr 3063/2 została wykonana zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 pkt. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy z 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U. nr 6 poz. 41/2004), obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz obowiązującymi Polskimi Normami.

Projektant: Tomasz Supranowicz

## KARTY KATALOGOWE OPRAW I SŁUPÓW

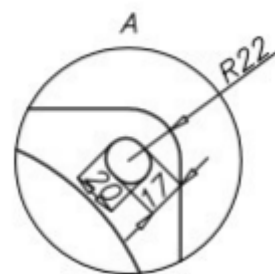
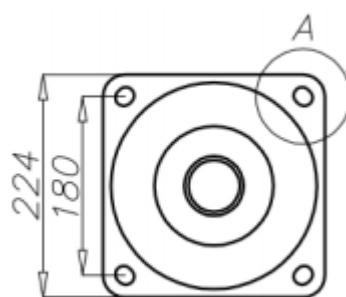
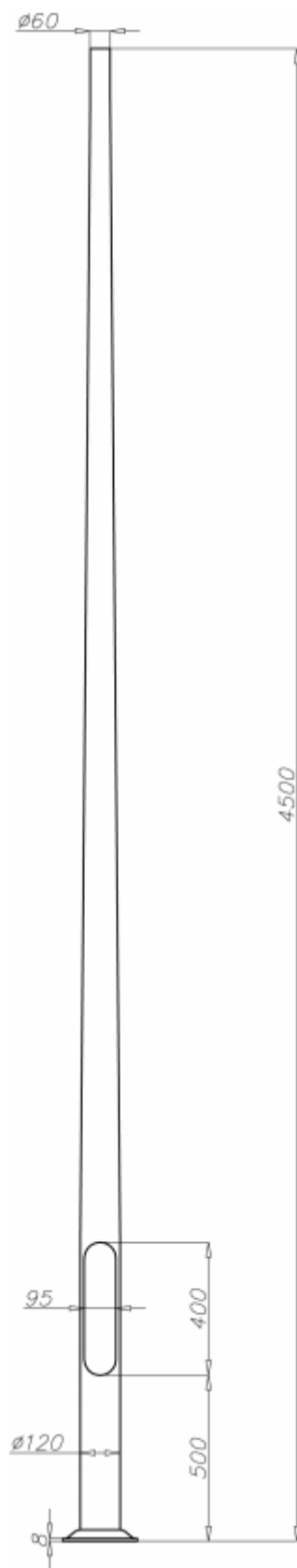
### SŁUP SAL 4,5 z oprawą Elba led

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 4,5 metrów, średnica przy podstawie fi 120 mm przy podstawie, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224 rozstaw śrub 180 x 180, grubość podstawy min 8mm co zapewnia stabilność całej konstrukcji.

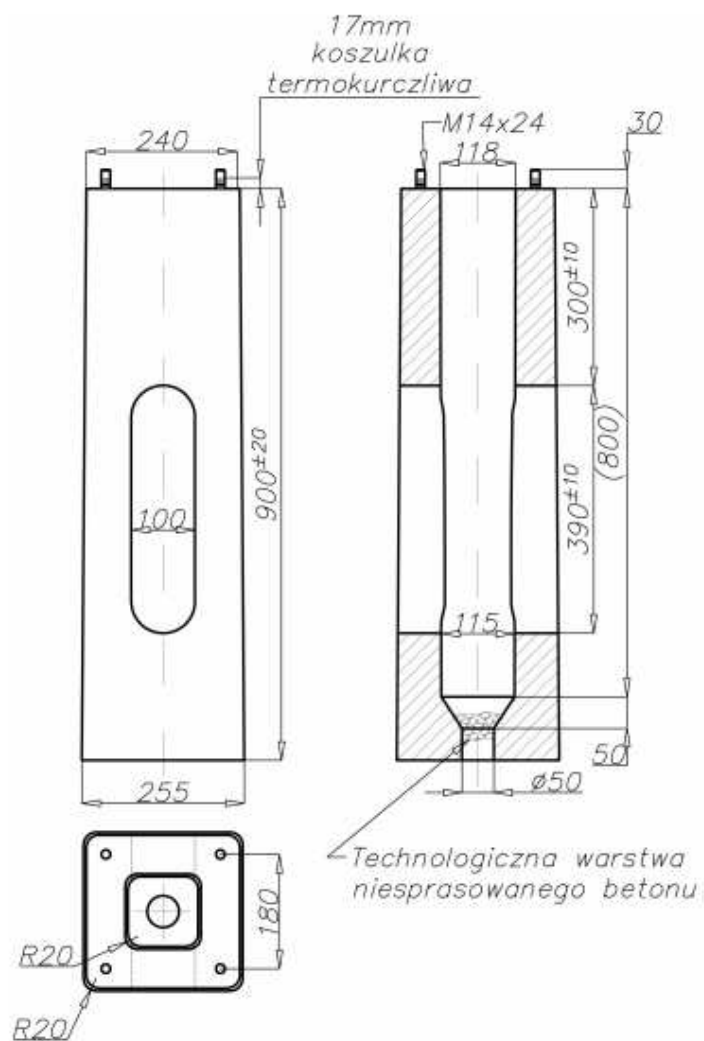
Słup zabezpieczony technologią anodowania na kolor inox lub inny wyznaczony przez inwestora, minimalna grubość powłoki anody 20 µm, minimalna grubość ścianki słupa 3 mm. Powłoka anodowa jest integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania przez cały okres użytkowania słupa. Waga netto słupa do 20 kg co umożliwia transport bez użycia np. transportera. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz nierdzewiejący komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

W celu montażu słupów oświetleniowych przewidziano fundament betonowy wykonany metoda wibroprasowania w celu uzyskania lepszych parametrów zagęszczenia betonu. Fundament o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą, lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa. Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa.

Wizerunek słupa:



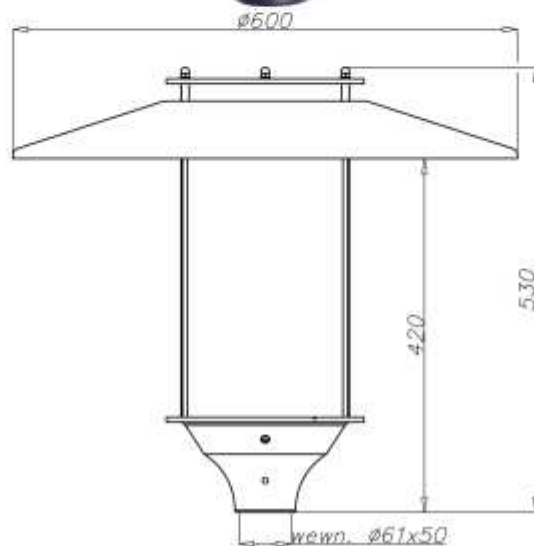
Wizerunek fundamentu:



**Elba led:**

Oprawa przeznaczona do montażu bezpośrednio na słupie z zakończeniem Fi 60. Korpus oprawy—wysokociśnieniowy odlew aluminiowy, daszek—ukształtowana blacha aluminiowa, klosz – mrożony cylindryczny Ø 200 mm (PMMA). Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej. Oprawa wyposażona diody CREE LMH 2 lub równoważna. Moc całkowita oprawy max 43 W strumień świetlny oprawy, 3200 lm. Temperatura barwy światła 3500K. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 oraz IK 10 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Wizerunek oprawy:



Krzywa rozsyłu dla oprawy ELBA LED

