

|                              |                                                                                                                                   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INWESTOR:                    | <b>ZARZĄD POWIATU PIASECZYŃSKIEGO</b><br><b>STAROSTWO POWIATOWE W PIASECZNIE</b><br>ul. Chyliczkowska 14<br>05-500 Piaseczno      |
| JEDNOSTKA<br>PROJEKTOWA:     | <b>ES PROJEKT BIURO PROJEKTOWE</b><br>ul. Magnacka 10 lok. 19<br>02-496 Warszawa                                                  |
| NAZWA<br>INWESTYCJI:         | <b>„Przebudowa drogi powiatowej nr 2824W (ul. Pionierów i ul. Źródłana)<br/>na odcinku od ul. Droga Dzików do ul. Zagajników”</b> |
| LOKALIZACJA<br>INWESTYCJI:   | województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Piaseczno                                                                     |
| KAT. OBIEKTU<br>BUDOWLANEGO: | XXVI                                                                                                                              |
| PRZEDMIOT<br>OPRACOWANIA:    | <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>                                                                                                         |
| BRANŻA                       | ELEKTRYCZNA                                                                                                                       |

### Przebudowa sieci elektroenergetycznych

|                    |                              |                                                                                                                                               |             |                                                                                       |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Zespół Projektowy: |                              | Nr uprawnień i specjalność:                                                                                                                   | Branża:     | Podpis:                                                                               |
| PROJEKTANT:        | mgr inż.<br>Marcin Śliwiński | SWK/POOE/0102/12<br><i>w specjalności instalacyjnej w zakresie<br/>sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych<br/>i elektroenergetycznych</i> | elektryczna |  |

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Data           | październik 2020 r. |
| Egzemplarz nr: | 1                   |

---

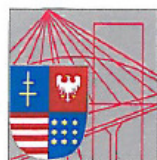
## Spis treści:

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>A. CZĘŚĆ FORMALNO - PRAWNA .....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>1. Warunki techniczne i uzgodnienia .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>B. CZĘŚĆ TECHNICZNA .....</b>                 | <b>10</b> |
| <b>1. Cel opracowania .....</b>                  | <b>11</b> |
| <b>1. Zakres opracowania .....</b>               | <b>11</b> |
| <b>2. Sposób wykonania prac.....</b>             | <b>12</b> |
| <b>3. Ochrona przeciwporażeniowa.....</b>        | <b>16</b> |
| <b>4. Zestawienia .....</b>                      | <b>16</b> |
| <b>5. Uwagi końcowe.....</b>                     | <b>17</b> |
| <b>C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>                  | <b>26</b> |

---

## **A. CZEŚĆ FORMALNO - PRAWNA**

## 1. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0004(2)/12

Kielce dnia 04 lipca 2012 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane *tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa**

nadaje Panu

**Marcinowi Leszkowi Śliwiński**

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

urodzonemu dnia 20 października 1975 roku w Kielcach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr ewidencyjny SWK/POOE/0102/12**

**do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji**  
**i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

## Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

## Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

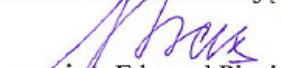
Przewodniczący Składu Orzekającego

  
mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego

  
dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego

  
mgr inż. Edmund Pieniążek

Otrzymują:

1. Pan Marcin Leszek Śliwiński  
ul. Staffa 8/11  
25-410 Kielce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a



## 2. Zaświadczenie o przynależności do OIIiTb



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-D3Y-URH-63V \*

Pan MARCIN LESZEK ŚLIWIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0019/08

adres zamieszkania ul. STAFFA 8 m. 11, 25-410 KIELCE

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-08-10 roku przez:

Roman Lulis, 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.

### 3. Warunki techniczne i uzgodnienia



PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Jeziorna  
05-520 Konstancin - Jeziorna, ul. Piaseczyńska 52  
tel.: (22) 701 32 27, fax: (22) 701 33 03  
e-mail: re02.ow@pgedystrybucja.pl

Konstancin - Jeziorna, dn. 2020-09-02

L. dz. RE-2/RM/BM/7347/2619/2020

Zarząd Powiatu Piaseczyńskiego

Ul. Chyliczkowska 14

05-500 Piaseczno

#### WARUNKI USUNIĘCIA KOLIZJI

Odpowiadając na wniosek z dnia 17-07-2020r. nr 7347/2020 określa się następujące warunki przeniesienia lub odtworzenia sieci elektroenergetycznych będących własnością PGE Dystrybucja S.A., kolidujących z projektowaną budową:

**„Droga Powiatowa 2824W”**

1. Miejsce występującej kolizji:

**Zalesie Górne ul. Pionierów gm. Piaseczno**

Sieci wchodzące w kolizję z zagospodarowaniem działki będące własnością Spółki:

- **Linia napowietrzna niskiego napięcia**

Stan techniczny przedmiotowych urządzeń elektroenergetycznych jest dobry oraz umożliwia ich wykorzystywanie do dostarczania energii elektrycznej do odbiorców zgodnie z przepisami prawa i wymogami dla tego typu urządzeń oraz celem, dla którego mają służyć. Przedmiotowe urządzenia elektroenergetyczne są stale wykorzystywane do dostarczania energii elektrycznej do odbiorców.

2. Ewentualna zmiana lokalizacji urządzeń wskazanych punkcie 2 jest możliwa wyłącznie w przypadku zawarcia ze Spółką umowy i pokrycia wszystkich kosztów związanych ze zmianą lokalizacji ww. urządzeń.

3. W celu usunięcia przewidywanej (występującej) kolizji należy:

a) przenieść/odtworzyć urządzenia związane z usunięciem kolizji, stosując Wytyczne budowy systemów elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A., w zakresie:

- Istniejące linie napowietrzne nN przebudować na kablowe po trasie poza obszar kolizji zgodnie z załącznikiem graficznym dołączonym do wniosku.

- Istniejące linie kablowe nn nie wchodzące w kolizję z układem drogowym a znajdujące się w obszarze inwestycji zabezpieczyć rurami dwudzielnymi A110 PS.

- linię kablową SN PIASECZNO-ZALESIE GÓRNE w obrębie projektowanego chodnika i zjazdów zabezpieczyć rurą dwudzielną A160 PS.

- Rozliczyć się z materiałów pochodzących z demontażu.

- Realizację koordynować i uzgodnić z Wydziałem Majątku Sieciowego.-0

b) wykonać projekt budowlany i wykonawczy, zawierający oddzielną część dotyczącą budowy/przeniesienia urządzeń elektroenergetycznych, a także przewidywać konieczność zabezpieczenia ciągłości dostaw energii elektrycznej

- c) uzgodnić dokumentację projektową w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, Rejon Energetyczny Jeziorna w zakresie przeniesienia/odtworzenia urządzeń elektroenergetycznych,
  - d) uzyskać pozwolenia na budowę przeniesionych/odtworzonych urządzeń lub dokonać zgłoszenia z art. 30 Ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 201 Or. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.),
  - e) uzyskać zgody właścicieli gruntów, na których zostaną usytuowane urządzenia energetyczne, sporządzone w formie umów. Wymagane jest, by załącznikiem do umowy cywilno-prawnej - zgody zawartej z właścicielem działki było uwidocznione usytuowanie urządzeń na działce (ksero z trasy) potwierdzone podpisami stron,
  - f) Pozyskać tytuł prawny do nieruchomości, na której zlokalizowane zostaną przebudowane/przenoszone/odtworzone urządzenia w postaci:
    - I. Nieodpłatnego prawa służebności przesyłu na rzecz PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie o treści wskazanej w umowie usunięcia kolizji. Integralną częścią aktu notarialnego zawierającego oświadczenie o ustanowieniu służebności przesyłu będzie załącznik graficzny określający położenie urządzeń na nieruchomości objętej służebnością przesyłu, przy czym akt notarialny zawierający oświadczenie o ustanowieniu na rzecz Spółki służebności przesyłu zostanie sporządzony przed demontażem urządzeń” ,
    - II. decyzji zezwalającej PGE Dystrybucja S.A. na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, w sytuacji, gdy przebudowywane urządzenia po zakończeniu procesu usunięcia kolizji zostaną w całości zlokalizowane w pasie drogowym. W sytuacji zaś, gdy przebudowywane urządzenia wykorzystywane są wyłącznie na cele związane z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego, a także na cele związane z potrzebami obsługi użytkowników ruchu, a koszt usunięcia kolizji zgodnie z przepisami prawa ponieść powinna Spółka – zobowiązanie Inwestora do nieodpłatnego, umownego użyczenia pasa drogowego w celu lokalizacji urządzeń elektroenergetycznych,
    - III. W przypadku kolizji z drogami - pozyskaniu przez Inwestora tytułu prawnego do korzystania z nieruchomości, na których zlokalizowane zostaną przebudowane urządzenia, w oparciu o art. 124 lub art. 124a ustawy o gospodarce nieruchomościami,
    - IV. W przypadku kolizji z drogami – pozyskania przez Inwestora decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) wydany w trybie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2015r. poz.2031 z późn. zm.);
 Tytuł prawny, o którym mowa w lit. f) winien zostać dostarczony Spółce (łącznie z wpisem w stosownych księgach wieczystych dla przypadków, dla których to możliwe) przed dokonaniem demontażu urządzeń.
  - g) przedłożyć do uzgodnienia harmonogram wykonywania prac,
  - h) **przenieść/odtworzyć urządzenia związane z usunięciem kolizji,**
  - i) **zdemontować urządzenia związane z usunięciem kolizji,**
  - j) **rozliczyć się ze Spółką z materiałów pochodzących z demontażu urządzeń związanych z usunięciem kolizji,**
6. Najpóźniej w dniu podpisania protokołu odbioru technicznego Inwestor udzieli Spółce lub zapewni udzielenie przez wykonawcę robót lub dostawcę materiałów 36-miesięcznej gwarancji, liczonej od dnia pozytywnego odbioru technicznego, na wykonane roboty budowlano-montażowe i dostarczone urządzenia elektroenergetyczne.
7. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy określającej sposób i warunki usunięcia kolizji oraz zawierającej oświadczenia, o których mowa w pkt 8 i 9 poniżej zgodnie ze wzorem umowy stanowiącym załącznik do niniejszych Warunków.

<sup>2</sup>PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna z siedzibą w Lublinie, 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A, wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy Lublin-Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy pod nr KRS: 0000343124, NIP: 946-25-93-855, REGON: 060552840. Kapitał zakładowy: 9 729 424 160 zł w pełni opłacony. Konto bankowe: Bank PEKAO S.A. o/Warszawa, Al. Jerozolimskie 2, 10-400 Warszawa, Nr 40 1240 6016 1111 0010 2859 5194, [www.pgedystrybucja.pl](http://www.pgedystrybucja.pl)

8. Zawarcie z PGE Dystrybucja S.A. umowy określającej sposób i warunki usunięcia kolizji zgodnie z załącznikiem do niniejszych Warunków jest warunkiem dopuszczenia do prac na kolidujących urządzeniach elektroenergetycznych.
9. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarte będzie oświadczenie Inwestora, iż został poinformowany przez Spółkę oraz przyjmuje do wiadomości, że urządzenia elektroenergetyczne, które podlegają przeniesieniu, odtworzeniu bądź przebudowie w ramach usunięcia kolizji stanowią własność Spółki zarówno w trakcie usuwania kolizji, jak i po usunięciu kolizji. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarte będzie oświadczenie Inwestora, iż został poinformowany oraz przyjmuje do wiadomości, iż nakłady na istniejące urządzenia Spółki, urządzenia odtworzone w całości bądź w części z innych elementów niż pochodzące z demontażu oraz nowo wybudowane urządzenia stają się własnością Spółki z chwilą połączenia z siecią elektroenergetyczną Spółki. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarta będzie informacja, iż w związku z powyższym usunięciem kolizji wiąże się z obowiązkiem wydania Spółce do niezakłóconego posiadania części sieci elektroenergetycznych (w tym urządzeń elektroenergetycznych), która uległa przeniesieniu, odtworzeniu bądź przebudowie wraz z nakładami oraz nowo wybudowanymi urządzeniami w ramach usunięcia kolizji, niezwłocznie po usunięciu kolizji. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarte będzie oświadczenie Inwestora, iż potwierdza i akceptuje powyższe.
10. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarte będzie oświadczenie Inwestora, iż został poinformowany przez Spółkę, że w przypadku współfinansowania planów inwestycyjnych Inwestora ze środków wspólnotowych, Inwestor zobowiązany jest zrealizować inwestycję w sposób, który umożliwi Inwestorowi wydanie Spółce do niezakłóconego posiadania części sieci elektroenergetycznych (w tym urządzeń elektroenergetycznych), która uległa przeniesieniu, odtworzeniu bądź przebudowie wraz z nakładami oraz nowo wybudowanymi urządzeniami w ramach usunięcia kolizji, niezwłocznie po usunięciu kolizji. Inwestor zobowiązany jest do zawarcia ze Spółką umowy, w której zawarte będzie oświadczenie Inwestora, iż potwierdza i akceptuje powyższe.
11. Termin ważności Warunków ustala się na 24 miesiące od daty ich wydania.
12. Od niniejszych warunków usunięcia kolizji służy prawo wniesienia odwołania w terminie 21 dni od daty ich wydania.

**Niniejsze Warunki Usunięcia Kolizji bez zawartej umowy na przeniesienie/odtworzenie nie stanowią podstawy do rozpoczęcia realizacji prac budowlano-montażowych. Warunkiem dopuszczenia do prac na kolidujących urządzeniach elektroenergetycznych jest zawarcie umowy pomiędzy Stronami.**

Opracował: Marcin Bartnik  
Rajon Energetyczny Jędrzejów  
Wydział Majatku Sieciowego  
Inżynier  
Marcin Bartnik

Zatwierdził :

PGE Dystrybucja S.A.  
Główny Zarząd  
Krajowy Zarząd Energetyczny Jędrzejów  
Dyrektor  
Tomasz Moczulski

---

## **B. CZEŚĆ TECHNICZNA**

---

## 1. Cel opracowania

Celem opracowania jest przebudowa instalacje elektroenergetycznych w związku z przebudową drogi powiatowej nr 2824W (ul. Pionierów i ul. Źródłana) na odcinku od ul. Droga Dzików do ul. Zagajników"

## 2. Zakres opracowania

Demontaż oraz odtworzenie instalacji oświetlenia ulic jest objęte oddzielnym opracowaniem. Przebudowa instalacji elektroenergetycznych obejmuje

- Przebudowę linii napowietrznej nN
- Przebudowę linii kablowej nN
- Zabezpieczenie linii kablowej SN

### 2.1. Stan istniejący

Istniejące linie napowietrzna AsXSn 4x70 + 2 x AL25mm<sup>2</sup> (oświetlenie) kolidują z budową projektowanej drogi i wymaga przebudowy. Istn linia SN Zalesie Górne – Piaseczno wymaga przełożenia na odc 40m. oraz zabezpieczenia rurami ochronnymi dwudzielnymi przy przejściu pod drogami i zjazdami.

### 2.2. Stan projektowany

Kolidujący z projektowanym układem drogowym odcinek linii napowietrznej nN, zgodnie z wydanymi WP nr RE-2/RM/BM/7347/2619/2020 przeprojektowano na linię kablową nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>.

Przewiduje się demontaż słupów kolidujących z projektowaną ścieżką rowerową na odc. od ul.Zagajników do dz. nr 243 oraz ustawienie nowych słupów. Na projektowane słupy należy przewiesić istniejącą linię napowietrzną AsXSn 4x70 oraz przyłącza napowietrzne. Od słupa krańcowego na wysokości działki nr. 243 linia zostaniekablowana kablem YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>. Linię projektowana należy sprowadzić po żerdzi słupa krańcowego, a następnie układać zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Linię wprowadzać przelotowo do projektowanych złącz ZK-1, ZK-3, ZK-4 i prowadzić do wysokości dz. nr 188/1. Na kablach osadzić palczatki termokurczliwe w celu ochrony izolacji kabli przed zawilgoceniem.

Na planie zagospodarowania pokazano typy złącz i opisano je. W większości przypadków projektuje się nowe WLZ-ty kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> lub w przypadku linii napowietrznej pozostawiono istniejący WLZ napowietrzny. Złącza projektowane w zależności od przeznaczenia wyposażono w nadbudowane szafki z pomiarem energii.

---

Wykonawca przy realizacji prac związanych z wymianą WLZ-tu dokona sprawdzenia poprawności uziemienia ochronnego u Odbiorcy i w razie konieczności dokona jego poprawy do wartości rezystancji  $10\Omega$

### 3. Dobór słupów

Słup nr. 1 linia AsXsn 4x70

Dobrano słup P3-10,5/4,3 o sile użytkowej 430 daN

$P_u$  – dopuszczalne obciążenie słupa

$P_p$  – obciążenie wiatrem przewodów

$P_o$  – obciążenie wiatrem od lampy oświetlenia ulicznego

$P_r$  – 20 % wartości składowej prostopadłej naciągu przewodów przyłączowych do kierunku linii nn

$P_p$  – obciążenie wiatrem przewodów

$W_p$  – jednostkowe obciążenie wiatrem

$a$  – długość przęsła obliczona jako średnia arytmetyczna dwóch sąsiednich przęseł

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r$$

$$W_p = 1,28$$

$$a = 37$$

$$P_p = W_p \cdot a = 48 \text{ daN}$$

$$P_o = 0 \text{ daN}$$

$$P_r = 20\%(0) = 0 \text{ daN}$$

$$P_u \geq 48 \text{ daN}$$

$$430 \text{ daN} \geq 48 \text{ daN}$$

Dobór słupa jest prawidłowy

Dobrano fundament dla gruntu słabego typu UB2

Uziom typu T2 o rezystancji  $10\Omega$  dla rezystywności gruntu  $200\Omega\text{m}$

Słup nr. 2 linia AsXsn 4x70

Dobrano słup P3-10,5/4,3 o sile użytkowej 430 daN

$P_u$  – dopuszczalne obciążenie słupa

$P_p$  – obciążenie wiatrem przewodów

$P_o$  – obciążenie wiatrem od lampy oświetlenia ulicznego

$P_r$  – 20 % wartości składowej prostopadłej naciągu przewodów przyłączowych do kierunku linii nn

$P_p$  – obciążenie wiatrem przewodów

$W_p$  – jednostkowe obciążenie wiatrem

---

a – długość przęsła obliczona jako średnia arytmetyczna dwóch sąsiednich przęseł

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r$$

$$W_p = 1,28$$

$$a = 43$$

$$P_p = W_p \cdot a = 55 \text{ daN}$$

$$P_o = 0 \text{ daN}$$

$$P_r = 20\%(300) = 60 \text{ daN}$$

$$P_u \geq 55+60=115 \text{ daN}$$

$$430 \text{ daN} \geq 115 \text{ daN}$$

Dobór słupa jest prawidłowy

Dobrano fundament dla gruntu słabego typu UB2

Uziom typu T2 o rezystancji  $10\Omega$  dla rezystywności gruntu  $200\Omega\text{m}$

Słup nr. 3 linia AsXsn 4x70

Dobrano słup K-10,5/10 o sile użytkowej 1000 daN

$P_{uw}$  – dopuszczalne obciążenie słupa

$N_p$  – Naciąg przewodów

$P_s$  – obciążenie wiatrem słupa

$P_o$  – obciążenie wiatrem od lampy oświetlenia ulicznego

$N_r$  – 20 % naciągu przewodów przyłączowych

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + P_o + N_r$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r$$

$$N_p = 420 \text{ daN}$$

$$P_s = 50 \text{ daN}$$

$$P_o = 0 \text{ daN}$$

$$N_r = 20\%(600) = 120 \text{ daN}$$

$$P_u = 540 \text{ daN}$$

$$P_z = 170 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 566 \text{ daN}$$

$$1000 \text{ daN} \geq 566 \text{ daN}$$

Dobór słupa jest prawidłowy

Dobrano fundament dla gruntu słabego typu UB2

---

Uziom typu T2 o rezystancji  $10\Omega$  dla rezystywności gruntu  $200\Omega m$

Słup nr. 4 linia AsXsn 4x70

Dobrano słup K-10,5/10 o sile użytkowej 1000 daN

$P_{uw}$  – dopuszczalne obciążenie słupa

$N_p$  – Naciąg przewodów

$P_s$  – obciążenie wiatrem słupa

$P_o$  – obciążenie wiatrem od lampy oświetlenia ulicznego

$N_r$  – 20 % naciągu przewodów przyłączowych

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + P_o + N_r$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r$$

$$N_p = 420 \text{ daN}$$

$$P_s = 50 \text{ daN}$$

$$P_o = 0 \text{ daN}$$

$$N_r = 20\%(0) = 0 \text{ daN}$$

$$P_u = 420 \text{ daN}$$

$$P_z = 50 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 423 \text{ daN}$$

$$1000 \text{ daN} \geq 423 \text{ daN}$$

Dobór słupa jest prawidłowy

Dobrano fundament dla gruntu słabego typu UB2

Uziom typu T2 o rezystancji  $10\Omega$  dla rezystywności gruntu  $200\Omega m$

#### 4. Sposób wykonania prac

Linie napowietrzne wykonywać zgodnie z PN-E-05100-1 (linie z przewodami roboczymi gołymi) oraz katalogami typizacyjnymi opracowanymi przez PTPiREE.

W wykopie kabel układać na warstwie piasku grubości 10cm linią falistą z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia. Po ułożeniu kabel przykryć warstwą piasku gr. 10cm i następnie gruntem rodzimym. W odległości 25cm nad kablem należy ułożyć folię ochronną:

- w kolorze niebieskim - dla kabli nn-0,4kV.
- w kolorze czerwonym - dla kabli SN-15kV.

---

Głębokość ułożenia kabli w rowie kablowym, mierzona od powierzchni gruntu (lub drogi) do zewnętrznej górnej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,7m – w przypadku kabli nn-0,4 kV
- 0,8m – w przypadku kabli SN-15kV,
- 0,9m – w przypadku kabli nn-0,4 kV i SN-15kV ułożonych na terenach rolnych,
- 1,2m – w przypadku kabli nn-0,4 kV i SN-15kV ułożonych pod autostradą,
- 1,0m – w przypadku kabli nn-0,4 kV i SN-15kV ułożonych pod innymi drogami,
- 0,5m – w przypadku kabli nn-0,4 kV i SN-15kV ułożonych pod rowami.

Na kablach wzdłuż całej trasy, a także w miejscach charakterystycznych winny być umieszczone opaski kablowe, na których w trwały sposób mają być zapisane: typ i przekrój kabla, napięcie, symbol użytkownika, adresy, dane wykonawcy, data ułożenia.

W miejscu kolizji z innym uzbrojeniem, projektowany kabel układać w rurze ochronnej:

- DVR 110 - dla kabla nn-0,4kV,
- DVR 160 - dla kabla SN-15kV,

Dla wykonania przepustów pod drogami należy stosować rury:

- SRS-G 110/6,3 - dla kabla nn-0,4kV przepust do 30m,
- SRS-G 125/7,1 - dla kabla nn-0,4kV przepust do 60m,
- SRS-G 160/9,1 - dla kabla nn-0,4kV przepust powyżej 60m,
- SRS-G 160/9,1 - dla kabla SN-15kV przepust do 30m.
- SRS-G 200/11,4 - dla kabla SN-15kV przepust do 60m.
- SRS-G 225/12,8 - dla kabla SN-15kV przepust powyżej 60m.

Przy przejściu pod drogą należy pozostawić 1 rurę rezerwową typu SRS (opisane na planie sytuacyjnym) a jejkońce zabezpieczyć przed zamuleniem.

Po ułożeniu rur i zaciągnięciu kabli, ich końce należy uszczelnić w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Kable na słupie zakończyć głowiczkami termokurczliwymi (nn).

Wszystkie słupy kablowe wyposażać w ograniczniki przepięć. Do doboru wszystkich słupów i fundamentów przyjąć grunt słaby, strefę wiatrową WI oraz strefę obciążenia sadzą SI.

Na każdym projektowanym słupie należy umieścić tablicę ostrzegawczą oraz tablicę identyfikacyjną zawierającą nr linii i nr. Słupa

W miejscach w których projektowane sieci uzbrojenia terenu przebiegają w bliskim sąsiedztwie systemu korzeniowego istniejących drzew nie podlegających wycince, należy dążyć do realizacji planowanych robót w tym rejonie metodą bezwykopową (przecisku lub przewiertu sterowanego). Decyzję o możliwości i sposobie realizacji robót metodą bezwykopową podejmie

wykonawca robót, w zależności od dostępnych możliwości technicznych i po zapoznaniu się z uwarunkowaniami terenowymi rejonu inwestycji. Ostateczna decyzja dot. sposobu prowadzenia robót instalacyjnych w bezpośrednim zbliżeniu do istniejących drzew musi być jednak każdorazowo uzgadniana z Wydział Utrzymania Terenów Publicznych Urzędu Gminy i Miasta Piaseczno. W przypadku realizacji robót metoda bezwykopową, komory startowe i wylotowe należy lokalizować poza obrysami koron drzew i krzewów. W przypadku braku takiej możliwości, prace w rejonie systemu korzeniowego należy prowadzić ręcznie, przy zachowaniu należytej ostrożności i staranności.

## 5. Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci nn-0,4kV zastosowano ochronę przed dotykiem pośrednim – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z normą N SEP-E-001 . Słupy kablowe oraz szyny PEN(PE) projektowanych złącz należy uziemić, przez wykonanie uziomów taśmowo-prętowych, ułożonych w ziemi wzdłuż linii niskiego napięcia. Wymagana rezystancja pojedynczego uziemienia nie powinna przekroczyć 10Ω.

## 6. Zestawienia

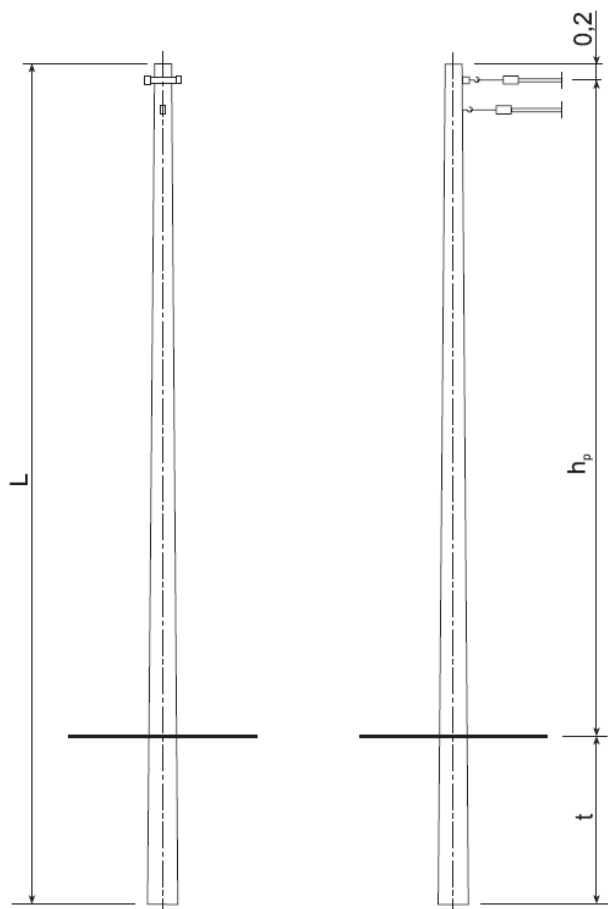
| Lp                     | Nazwa/typ                              | JM. | Ilość | Uwagi |
|------------------------|----------------------------------------|-----|-------|-------|
| ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW |                                        |     |       |       |
| 1                      | Słup typu K-10,5/E10 wraz z osprzętem  | 2   | kpl   |       |
| 2                      | Słup typu P-10,5/E4,3 wraz z osprzętem | 2   | kpl   |       |
| 3                      | Złącze kablowe ZK4                     | 1   | kpl   |       |
| 4                      | Złącze kablowe ZK3+SL1                 | 2   | kpl   |       |
| 5                      | Złącze kablowe ZK1+SL1                 | 3   | kpl   |       |
| 6                      | Złącze kablowe ZK4+SL1                 | 3   | kpl   |       |
| 7                      | Kabel YAKXS 4x120                      | 458 | m     |       |
| 8                      | Kabel YAKXS 4x25                       | 228 | m     |       |
| 9                      | Przewód AsXSn 4x70 przewieszenie       | 120 | m     |       |
| 10                     | Przewód AsXSn 4x25 przewieszenie       | 71  |       |       |
| 11                     | Przewód AsXSn 4x25                     | 43  | m     |       |
| 12                     | Rura osłonowa sztywna np. A160PS       | 21  | m     |       |
| 13                     | Rura osłonowa sztywna np. SRSG 110     | 48  | m     |       |
| 14                     | Rura osłonowa np. DVK110               | 7   | m     |       |
| 15                     | Rura osłonowa RHDPE-UV110              | 6   | m     |       |
| 16                     | Mufa kablowa nn SMH                    | 1   | kpl   |       |
| 17                     | Ogranicznik przepięć ASA/500/10 BO     | 8   | kpl   |       |
| 18                     | Uziom (słupa i złącza)                 | 9   | kpl   |       |

| Lp | Nazwa/typ | JM. | Ilość | Uwagi |
|----|-----------|-----|-------|-------|
|----|-----------|-----|-------|-------|

| ZESTAWIENIE DEMONTOWANYCH URZĄDZEŃ WŁASNOŚCI PGE<br>DYSTRYBUCJA |                      |     |     |  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|--|
| 1.                                                              | Słup wirowany typu E | 9   | kpl |  |
| 2.                                                              | Słup typu ŻN         | 1   | kpl |  |
| 3.                                                              | Przewód AsXSn 4x70   | 302 | m   |  |
| 4.                                                              | Przewód AsXSn 4x25   | 258 | m   |  |

## 7. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Materiały z demontażu należy przekazać właścicielowi urządzeń tj PGE Dystrybucja RE Konstancin Jeziorna



8  
K1-12/4,3



Uwagi:

1. Wysokość  $h_p$  podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania  $t = 2,0$  m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 12.
3. Długość  $L = 9$  m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN.

| Typ słupa | Żerdz          |       |                                                                                                                                          | Siła użytkowa<br>słupa                                                                          | Wysokość<br>zawieszenia<br>przewodów<br>h <sub>p</sub> | Uzbrojenie<br>słupa |
|-----------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
|           | Długość L      | Ilość | Typ                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                        |                     |
|           | m              | szt.  |                                                                                                                                          | daN                                                                                             | m                                                      | str.                |
| K □-9     | 9<br>(uwaga 3) | 1     | K1-E/4,3<br>K2-E/6, ELV/6<br>K3-E/10, ELV/10<br>K4-E/12, ELV/12<br>K5-ELV/13,5<br>K6-E/15<br>K7-E/17,5, ELV/17,5<br>K11-E/20<br>K12-E/25 | K1-430<br>K2-600<br>K3-1000<br>K4-1200<br>K5-1350<br>K6-1500<br>K7-1750<br>K11-2000<br>K12-2500 | 6,8                                                    | 53                  |
| K □-10,5  | 10,5           |       | 8,3                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                        |                     |
| K □-12    | 12,5           |       | 9,8                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                        |                     |

| EN ENERGOLINIA®<br>W POZNANIU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | DOBÓR USTOJÓW<br>FUNDAMENTÓW |                            | ENSTO              |                            | str. 91 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|---------|
| Typ słupa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Siła użytkowa słupa<br><br>[daN] | Grunt średni                 |                            | Grunt słaby        |                            |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | Głębokość<br>t [m]           | Typ ustoju -<br>fundamentu | Głębokość<br>t [m] | Typ ustoju -<br>fundamentu |         |
| P-9/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 220                              | 2,1                          | UO                         | 1,8                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,6                          | UB1/ŻN                     | 1,9                | UP1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,6                          | UP1/ŻN                     | 1,7                | UP3/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                              |                            | 1,9                | US1/ŻN                     |         |
| P-10/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 227                              | 2,2                          | UO                         | 1,9                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,6                          | UB1/ŻN                     | 2,0                | UP1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,7                          | UP1/ŻN                     | 1,8                | UP3/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,6                          | UP3/ŻN                     | 1,9                | US1/ŻN                     |         |
| P-12/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | 2,4                          | UO                         | 2,0                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,7                          | UB1/ŻN                     | 2,1                | UP1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,8                          | UP1/ŻN                     | 1,9                | UP3/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,6                          | UP3/ŻN                     | 1,9                | US1/ŻN                     |         |
| Pb-9/ŻN<br>RPPb-9/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 440                              | 2,2                          | UO                         | 2,2                | UP1/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,0                          | UP1/ŻN <sup>9)</sup>       | 2,0                | UP3/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,8                          | UP3/ŻN <sup>9)</sup>       | 2,1                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,9                          | UB1/ŻN                     |                    |                            |         |
| Pb-10/ŻN<br>RPPb-10/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 454                              |                              |                            | 2,2                | US2/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,3                          | UO                         | 2,3                | UP1/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,1                          | UP1/ŻN <sup>9)</sup>       | 2,1                | UP3/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,9                          | UP3/ŻN <sup>9)</sup>       | 2,3                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,0                          | UB1/ŻN                     |                    |                            |         |
| Pb-12/ŻN<br>RPPb-12/ŻN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | 2,2                          |                            | 2,2                | US2/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,5                          | UO                         | 2,5                | UP1/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,2                          | UP1/ŻN <sup>9)</sup>       | 2,3                | UP3/ŻN <sup>10)</sup>      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,0                          | UP3/ŻN                     | 2,4                | UB1/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,1                          | UB1/ŻN                     |                    |                            |         |
| O3-9<br>N3-9<br>K2-9<br>RPK2-9<br>RNK2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 600                              |                              |                            | 2,2                | US2/ŻN                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,1                          | UB1                        | 2,4                | UB1                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,9                          | UB2                        | 2,2                | UB2                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,1                          | UP1+□ <sup>7)</sup>        | 2,2                | UP3+□ <sup>8)</sup>        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,9                          | UP3+□ <sup>7)</sup>        | 2,2                | US2                        |         |
| O3-10,5<br>N3-10,5<br>K2-10,5<br>RPK2-10,5<br>RNK2-10,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | 2,2                          | UB1                        | 2,5                | UB1                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 1,9                          | UB2                        | 2,3                | UB2                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,2                          | UP1+□ <sup>7)</sup>        | 2,3                | UP3+□ <sup>8)</sup>        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,0                          | UP3+□ <sup>7)</sup>        | 2,2                | US2                        |         |
| O3-12<br>N3-12<br>K2-12<br>RPK2-12<br>RNK2-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | 2,3                          | UB1                        | 2,6                | UB1                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,0                          | UB2                        | 2,4                | UB2                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,3                          | UP1+□ <sup>7)</sup>        | 2,4                | UP3+□ <sup>8)</sup>        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 2,1                          | UP3+□ <sup>7)</sup>        | 2,2                | US2                        |         |
| Uwagi: 7) $\overline{UP2}$ dla: 350 daN < Pz ; P <sub>uo</sub> ≤ 420 daN<br>8) $\overline{UP2}$ dla: 280 daN < Pz ; P <sub>uo</sub> ≤ 340 daN<br>lub $\overline{UP6}$ dla: 340 daN < Pz ; P <sub>uo</sub> ≤ 380 daN<br>9) dla Ub: P <sub>uo</sub> ≤ 180 daN gdy: P <sub>ug</sub> > P <sub>uo</sub> dla słupa RPPb<br>10) dla Ub: P <sub>uo</sub> ≤ 150 daN<br><br>Ustoje UO stosować wyłącznie dla słupów przelotowych bez przyłączy |                                  |                              |                            |                    |                            |         |

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwpiorzeniowa

Ochrona od przecięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęzione narożno-krańcowe

Słupy rozgałęzione krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgrzmie

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

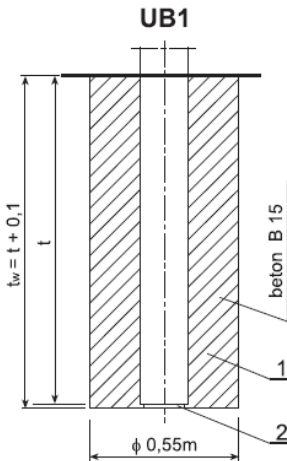
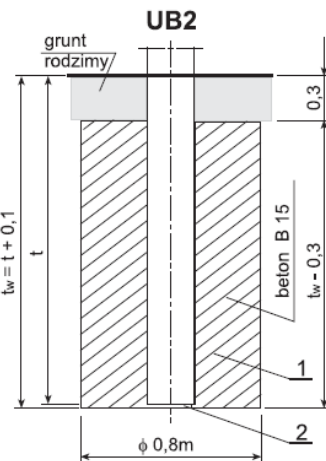
Żerdzie

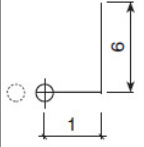
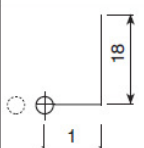
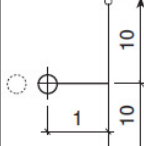
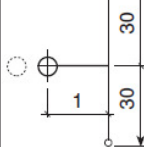
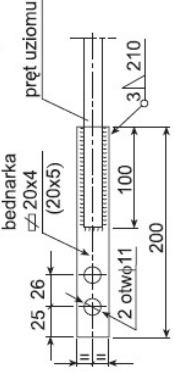
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

98

|                                                                                                            |                  |                                                                |                                                                                                             |          |           |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|--|
| <div>EN</div> <div>ENERGOLINIA®<br/>W POZNANIU</div>                                                       |                  | USTOJE W OTWORACH<br>WIERCONYCH UB1, UB2<br>DLA SŁUPÓW MOCNYCH |                                                                                                             |          |           | <div>ENSTO</div>                                                                                                                                                                           |       | str. 98 |  |
| <div><div>UB1</div></div> |                  |                                                                | <div><div>UB2</div></div> |          |           | <div>Beton B 15</div> <div>Skład 1 m³:</div> <div><div>- cement portlandzki „32,5” - 220 kg</div><div>- piasek - 0,42 m³</div><div>- żwir - 0,83 m³</div><div>- woda - 0,20 m³</div></div> |       |         |  |
| 2                                                                                                          | Płyta stopowa    | 0,3 x 0,3 m                                                    | szt.                                                                                                        | 1        | 10        | 10                                                                                                                                                                                         |       |         |  |
| 1                                                                                                          | Beton            | B 15                                                           | m³                                                                                                          | ...      | 2400      | ...                                                                                                                                                                                        |       |         |  |
| Lp.                                                                                                        | Wyszczególnienie |                                                                | Jedn.                                                                                                       | Ilość    | jedn.     | całk.                                                                                                                                                                                      | Uwagi |         |  |
|                                                                                                            |                  |                                                                |                                                                                                             |          | Masa [kg] |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |
| MATERIAŁY USTOJU                                                                                           |                  |                                                                |                                                                                                             |          |           |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |
| UB2<br>(żerdzie<br>E/6÷15<br>ELV/6÷17,5)                                                                   | 3,0 / 3,1        | 1,557                                                          | 1,304                                                                                                       | 1,133    | 1,068     | 1,107                                                                                                                                                                                      | 1,015 |         |  |
|                                                                                                            | 2,9 / 3,0        | 1,507                                                          | 1,262                                                                                                       | 1,091    | 1,027     | 1,065                                                                                                                                                                                      | 0,976 |         |  |
|                                                                                                            | 2,8 / 2,9        | 1,457                                                          | 1,219                                                                                                       | 1,050    | 0,989     | 1,025                                                                                                                                                                                      | 0,940 |         |  |
|                                                                                                            | 2,7 / 2,8        | 1,407                                                          | 1,176                                                                                                       | 1,008    | 0,949     | 0,984                                                                                                                                                                                      | 0,902 |         |  |
|                                                                                                            | 2,6 / 2,7        | 1,356                                                          | 1,133                                                                                                       | 0,968    | 0,912     | 0,946                                                                                                                                                                                      | 0,866 |         |  |
|                                                                                                            | 2,5 / 2,6        | 1,306                                                          | 1,091                                                                                                       | 0,927    | 0,872     | 0,904                                                                                                                                                                                      | 0,828 |         |  |
|                                                                                                            | 2,4 / 2,5        | 1,256                                                          | 1,048                                                                                                       | 0,885    | 0,833     | 0,863                                                                                                                                                                                      | 0,790 |         |  |
|                                                                                                            | 2,3 / 2,4        | 1,206                                                          | 1,006                                                                                                       | 0,844    | 0,795     | 0,823                                                                                                                                                                                      | 0,754 |         |  |
|                                                                                                            | 2,2 / 2,3        | 1,156                                                          | 0,963                                                                                                       | 0,803    | 0,756     | 0,783                                                                                                                                                                                      | 0,717 |         |  |
|                                                                                                            | 2,1 / 2,2        | 1,105                                                          | 0,921                                                                                                       | 0,762    | 0,718     | 0,744                                                                                                                                                                                      | 0,681 |         |  |
|                                                                                                            | 2,0 / 2,1        | 1,055                                                          | 0,879                                                                                                       | 0,720    | 0,678     | 0,704                                                                                                                                                                                      | 0,643 |         |  |
|                                                                                                            | 1,9 / 2,0        | 1,005                                                          | 0,837                                                                                                       | 0,678    | 0,640     | 0,664                                                                                                                                                                                      | 0,607 |         |  |
| UB1<br>(żerdzie<br>E/6÷15<br>ELV/6÷17,5)                                                                   | 3,0 / 3,1        | 0,736                                                          | 0,483                                                                                                       | 0,445    | 0,376     | 0,416                                                                                                                                                                                      | 0,319 |         |  |
|                                                                                                            | 2,9 / 3,0        | 0,712                                                          | 0,467                                                                                                       | 0,430    | 0,362     | 0,402                                                                                                                                                                                      | 0,307 |         |  |
|                                                                                                            | 2,8 / 2,9        | 0,689                                                          | 0,450                                                                                                       | 0,415    | 0,350     | 0,389                                                                                                                                                                                      | 0,297 |         |  |
|                                                                                                            | 2,7 / 2,8        | 0,665                                                          | 0,434                                                                                                       | 0,400    | 0,336     | 0,374                                                                                                                                                                                      | 0,285 |         |  |
|                                                                                                            | 2,6 / 2,7        | 0,641                                                          | 0,418                                                                                                       | 0,385    | 0,324     | 0,360                                                                                                                                                                                      | 0,275 |         |  |
|                                                                                                            | 2,5 / 2,6        | 0,617                                                          | 0,402                                                                                                       | 0,369    | 0,310     | 0,345                                                                                                                                                                                      | 0,263 |         |  |
|                                                                                                            | 2,4 / 2,5        | 0,593                                                          | 0,386                                                                                                       | 0,356    | 0,300     | 0,334                                                                                                                                                                                      | 0,254 |         |  |
|                                                                                                            | 2,3 / 2,4        | 0,570                                                          | 0,370                                                                                                       | 0,341    | 0,286     | 0,318                                                                                                                                                                                      | 0,242 |         |  |
| 2,2 / 2,3                                                                                                  | 0,546            | 0,354                                                          | 0,326                                                                                                       | 0,274    | 0,305     | 0,232                                                                                                                                                                                      |       |         |  |
| Typ<br>ustaju                                                                                              | t/tw [m]         | Vw [m³]                                                        | 218, 220                                                                                                    | 218, 220 | 263       | 218, 220                                                                                                                                                                                   | 263   |         |  |
|                                                                                                            |                  |                                                                | Średnica zerdzi Dw [mm]                                                                                     |          |           |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |
|                                                                                                            |                  |                                                                | 9                                                                                                           | 10,5     |           | 12                                                                                                                                                                                         |       |         |  |
|                                                                                                            | Głębokość [m]    | Objętość wykopu                                                | Długość zerdzi [m]                                                                                          |          |           |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |
|                                                                                                            |                  |                                                                | Objętość betonu B 15 [m³]                                                                                   |          |           |                                                                                                                                                                                            |       |         |  |

| EN ENERGOLINIA®<br>W POZNANIU                                                       |                                                                                                      | UZIOMY ODGROMOWE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                     |         | ENSTO                                                                              |         | str.<br>113                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Rezystywność zastępcza gruntu<br>[ $\Omega \cdot m$ ]                               | 100                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 300    |                                                                                     | 500     |                                                                                    |         |                                                                                   |
|                                                                                     | Typ uziomu                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                                     |         |                                                                                    |         |                                                                                   |
| Szkic wymiarowy<br>(wymiary w m)<br>głębokość zakopania<br>bednarki 0,6 m           | P 1x9                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         | T 1x18 |  | TP 2x10 |  | TP 3x20 |  |
|                                                                                     | Orientacyjna rezystancja uziomu $R_z$ [ $\Omega$ ]                                                   | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10     | 9,9                                                                                 | 10      | 10                                                                                 | 10      | 10                                                                                |
|                                                                                     | Bednarka ocynkowana $\nabla$ 25x4 mm<br>(ilość w m)                                                  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 21     | 63                                                                                  | 43      | 103                                                                                |         |                                                                                   |
|                                                                                     | Pręt uziomu „GALMAR” $\varnothing$ 14,2 mm lub<br>$\varnothing$ 17,2 mm (ilość w szt. x długość w m) | 1x9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -      | -                                                                                   | 3x21    | -                                                                                  |         |                                                                                   |
|                                                                                     | Pręt stalowy ocynkowany 18 mm<br>(ilość w szt. x długość w m)                                        | - (2)*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -      | -                                                                                   | 3x20    | -                                                                                  |         |                                                                                   |
| Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką,<br>podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.) |                                                                                                      | - (2)*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -      | -                                                                                   | 2(8)*   | -                                                                                  |         |                                                                                   |
|                                                                                     | Uchwyt „GALMAR”**<br>do połączenia bednarki<br>z prętem - wariant 1<br>(ilość w szt.)                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -      | -                                                                                   | 3       | -                                                                                  |         |                                                                                   |
| Zakończenie pręta uziomu<br>w przypadku połączeń śrubowych<br>wariant 2             |                                                                                                      |  <p>UWAGI:<br/>1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.<br/>2.* Ilości w nawiasach ( ) dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2.<br/>3.** Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.</p> |        |                                                                                     |         |                                                                                    |         |                                                                                   |

|                                        |
|----------------------------------------|
| Spis treści. Zakres opracowania        |
| Oznaczenia słupów                      |
| Dobór elementów                        |
| Dobór elementów słupów                 |
| Ochrona przeciwporażeniowa             |
| Ochrona od przepięć                    |
| Wskazówki montażowe                    |
| Zakresy stosowania słupów              |
| Słupy przelotowe                       |
| Słupy narożne                          |
| Słupy odporowe                         |
| Słupy krańcowe                         |
| Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe |
| Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe   |
| Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe      |
| Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe     |
| Dobór ustojów fundamentów              |
| Fundamenty                             |
| Uziomy robocze i odgromowe             |
| Zamocowanie ograniczników              |
| Zamocowanie opraw oświetleniowych      |
| Zamocowanie rozłączników               |
| Wykonanie przyłącza                    |
| Połączenie linii z kablem ziemnym      |
| Mocowanie na ścianie budynku           |
| Uziemienia linii izolowanej            |
| Połączenie z linią gołą, WLZ           |
| Konstrukcje słupa                      |
| Żerdzie                                |
| Zestawienie konstrukcji stalowych      |
| Przykład doboru elementów linii        |
| Karty doboru osprzętu                  |

Spis treści. Zakres  
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów  
słupów

Ochrona  
przeciwporażeniowa

Ochrona od  
przepięć

Wskazówki  
montażowe

Zakresy stosowania  
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne  
przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne  
przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne  
narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne  
krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów  
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze  
i odgromowe

Zamocowanie  
ograniczników

Zamocowanie opraw  
oświetleniowych

Zamocowanie  
rozłączników

Wykonanie  
przyłącza

Połączenie linii  
z kablem ziemnym

Mocowanie na  
ścianie budynku

Uziemienia linii  
izolowanej

Połączenie z linią  
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie  
konstrukcji stalowych

Przykład doboru  
elementów linii

Karty doboru  
osprzętu

114

EN

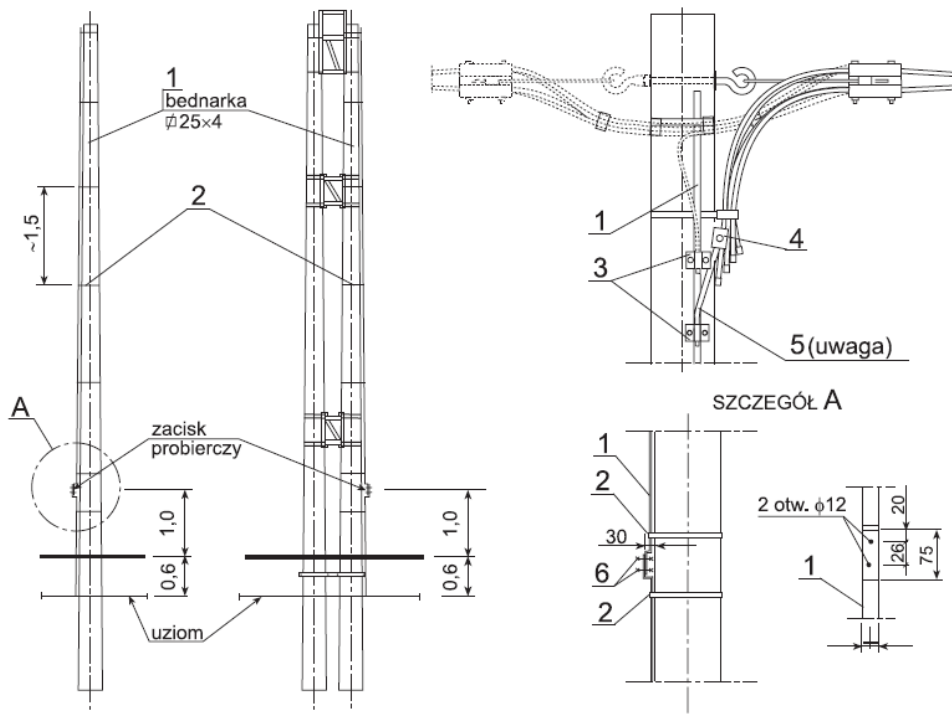
ENERGOLINIA®  
W POZNANIU

POŁĄCZENIE UZIEMIENIA

ENSTO

str.

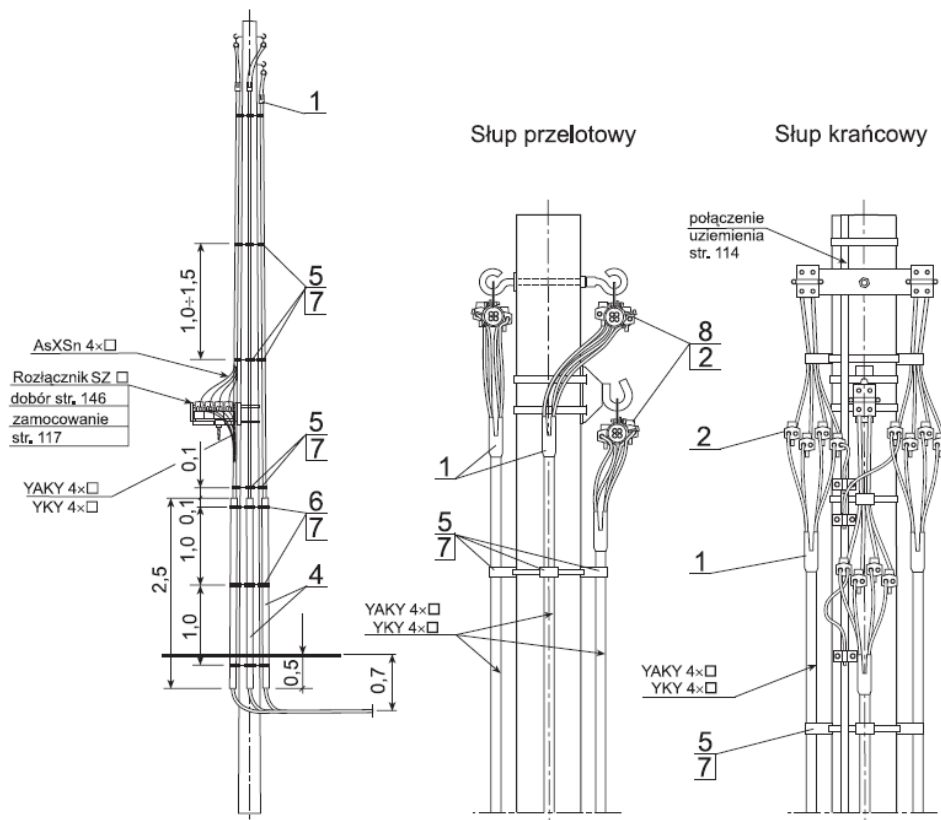
114



Uwaga:

Zacisk poz. 4 i przewód poz. 5 stosować do połączenia przewodu PEN ze zwodem na słupach P, N i K, przy czym na słupie K alternatywnie żyłę PEN można połączyć ze zwodem uziemiającym bezpośrednio.

|     |                                                            |                       |       |                 |              |              |              |                       |                                           |
|-----|------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| 6   | Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą | M10x25                | szt.  | 0,05            | 2            |              |              | -                     | Do zacisku probierczego                   |
| 5   | Przewód izolowany dł. 1 m (uwaga)                          | AsXS <sub>n</sub> 1x□ | m     | -               | 1            | 2            | 3            | -                     |                                           |
| 4   | Zacisk odgałęźny przebijający izolację                     | SL□                   | szt.  | □               | 1            | 2            | 3            | 144                   |                                           |
| 3   | Zacisk uziemiający śrubowy                                 | 2442                  | szt.  | 0,4             | 1            | 2            | 3            | BELOS                 |                                           |
| 2   | Taśma stalowa 20x0,7 + klamerka                            | COT 37<br>COT 36      | m     | 0,115<br>0,015  | 8            | 6            |              | 143                   | Mocowanie zwołu do słupa 10,5 m 12 m 9 m  |
| 1   | Bednarka 254                                               | stalowa - ocynkowana  | m     | 0,785           | 9            |              | 6            | -                     | Zwód uziemiający do słupa 12 m 10,5 m 9 m |
| Lp. | Wyszczególnienie                                           |                       | Jedn. | Masa jedn. [kg] | Linia 1-tor. | Linia 2-tor. | Linia 3-tor. | Producent, dobór str. | Uwagi                                     |
|     |                                                            |                       |       |                 | Ilość        |              |              |                       |                                           |



|     |                                                               |                                                                   |       |                       |                 |                 |                 |                               |                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8   | Opaska                                                        | PER 15                                                            | szt.  | -                     | 2               | 4               | 6               | ENSTO                         | Słup P                                                                                                                                            |
| 7   | Taśma stalowa 20x0,7                                          | COT 37                                                            | m     | 0,11                  | 16<br>12        | 17<br>13        | 18<br>14        | ENSTO                         | Do mocow. poz. 4 i 5<br>sl. 10,5 i 12 m<br>sl. 9 m                                                                                                |
| 6   | Ramka do mocowania rury                                       | FR                                                                | szt.  | □                     | 3               | 6               | 9               | AROT                          | Do BE                                                                                                                                             |
| 5   | Uchwyt dystansowy                                             | SO 79.5                                                           | szt.  | 0,19                  | 7<br>4          | 14<br>8         | 21<br>12        | 141                           | słup 10,5 i 12 m<br>słup 9 m                                                                                                                      |
| 4   | Oslona rurowa                                                 | BE 110<br>BE 75<br>BE 50                                          | szt.  | □                     | 1               | 2               | 3               | AROT                          | 110x90 mm<br>φ zewn. 75x61mm<br>x φ wewn. 50x40mm                                                                                                 |
| 3   | Ogranicznik przepięć<br>z zaciskiem przebijającym<br>izolację | SE 30. □                                                          | szt.  | □                     | 4               | 8               | 12              | 145                           | Przykłady<br>połączenia<br>wg str. 121                                                                                                            |
| 2   | Zacisk odgałęźny<br>przebijający<br>izolację                  | SL □                                                              | szt.  | □                     |                 |                 |                 | 144                           |                                                                                                                                                   |
| 1   | Głowiczka<br>termokurczliwa                                   | AK4 25-150<br>AK4 16-70<br>502KO 16/S<br>502KO 46/S<br>502KO 33/S | szt.  | -                     | 1               | 2               | 3               | RADPOL<br>Człuchów<br>RAYCHEM | 4x25+150 mm <sup>2</sup><br>Do 4x16+70 mm <sup>2</sup><br>YAKY 4x70+150 mm <sup>2</sup><br>YKY 4x35+70 mm <sup>2</sup><br>4x16+35 mm <sup>2</sup> |
| Lp. | Wyszczególnienie                                              |                                                                   | Jedn. | Masa<br>jedn.<br>[kg] | Linia<br>1-tor. | Linia<br>2-tor. | Linia<br>3-tor. | Producent,<br>dobór str.      | Uwagi                                                                                                                                             |
|     |                                                               |                                                                   |       |                       | Ilość           |                 |                 |                               |                                                                                                                                                   |

**TABELA 1 DANE TECHNICZNE**

| TYP         | Napięcie trwałej pracy<br>$U_p$ | Znamionowy prąd wyładowczy<br>8/20 $\mu$ s<br>$I_n$ | Maksymalny prąd wyładowczy<br>8/20 $\mu$ s<br>$I_{max}$ | Napięciowy poziom ochrony<br>$U_p$ | $U_p/U_c$ |
|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|
|             | [V <sub>rms</sub> ]             | [kA]                                                | [kA]                                                    | [V <sub>peak</sub> ]               | -         |
| ASA 280-5*  | 280                             | 5                                                   | 30                                                      | 1110                               | 4,0       |
| ASA 440-5   | 440                             |                                                     |                                                         | 1750                               |           |
| ASA 500-5   | 500                             |                                                     |                                                         | 1990                               |           |
| ASA 660-5   | 660                             |                                                     |                                                         | 2650                               |           |
| ASA 280-10* | 280                             | 10                                                  | 40                                                      | 1110                               |           |
| ASA 440-10  | 440                             |                                                     |                                                         | 1750                               |           |
| ASA 500-10  | 500                             |                                                     |                                                         | 1990                               |           |
| ASA 660-10  | 660                             |                                                     |                                                         | 2650                               |           |

\* Stosować w sieci, gdzie na przewodzie fazowym nie może pojawić się napięcie wyższe niż 280 V.

Ze względu na dużą ilość doziemień w sieciach nn zalecane jest stosowanie ograniczników o napięciu trwałej pracy min 440 V.

Dla napięć systemu.....do 1000 V  
Częstotliwość.....48 - 62 Hz  
Zdolność pochłaniania energii dla ASA 5 kA.....3 kJ / 1000V U<sub>c</sub>  
Zdolność pochłaniania energii dla ASA 10 kA.....5 kJ/1000V U<sub>c</sub>

Dla wersji wykonania SPD wyposażonych w odłącznik:

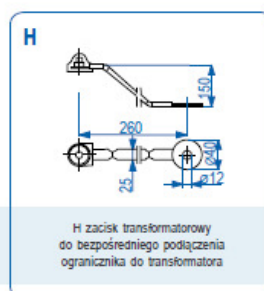
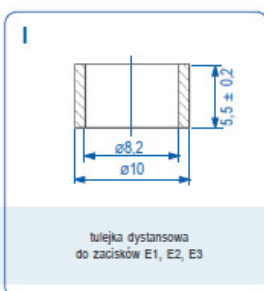
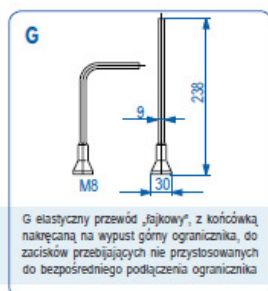
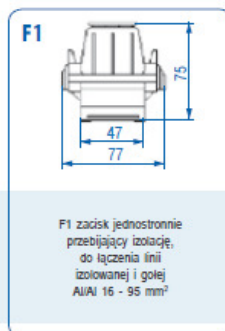
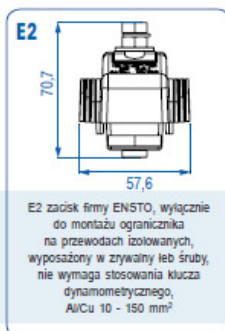
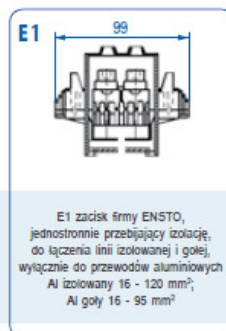
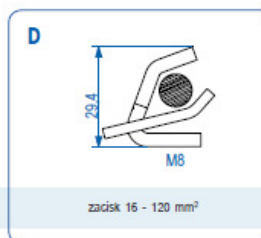
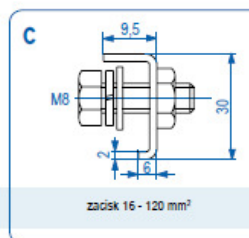
Odporność zwarciova.....4,5 kA  
Odporność na przepięcia dorywcze.....1440 V, 200 ms  
Odporność na przepięcia doraźne.....400 V, 5 s

Ograniczniki o takich parametrach pokrywają praktycznie wszystkie, mogące wystąpić w sieci niskiego napięcia zagrożenia przepięciami

dorywczymi<sup>2)</sup> i zapewniają skuteczną ochronę od przepięć atmosferycznych.

Akcesoria na wypust górny i dolny dokręcać momentem w zakresie 8 - 10 Nm

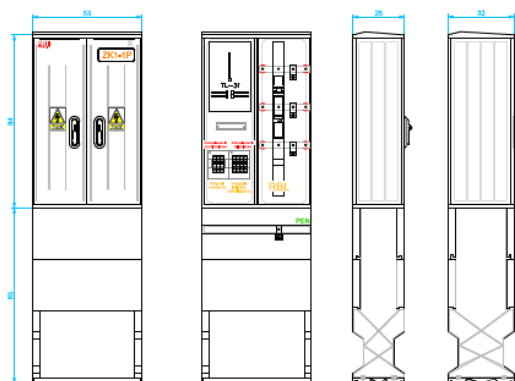
## AKCESORIA LINOWE GÓRNE



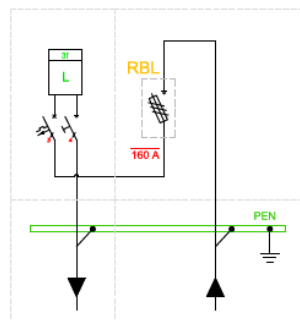
<sup>2)</sup> ang. „temporary overvoltages”

## Zestaw złączowo-pomiarowy ZK-1/RBL 1x160A/1P

WIDOK ZŁĄCZA WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



SCHEMAT



LEGENDA:  
ZK - złącze kablowe  
RBL - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy  
1P - jeden układ pomiarowy bezpośredni (zabezpieczenie przedłukowe do 100A)

### PARAMETRY TECHNICZNE

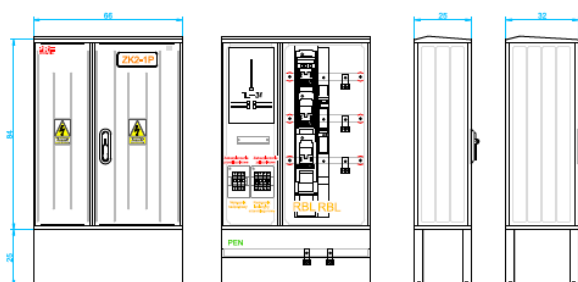
|                                     |                |                                                                       |            |                                                                 |          |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|----------|
| Znamionowe napięcie izolacji        | 500 V          | Odporność obudowy na wew. trójf. zwarcie łukowe (cz. złączowa) - 0,1s | min. 10 kA | Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi | IK 10    |
| Częstotliwość znamionowa            | 50 Hz          | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części złączowej             | min. 6 kV  | Klasa ochronności izolacji                                      | II       |
| Znamionowe napięcie pracy           | 400/230 V      | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części pomiarowej            | min. 4 kV  | Stopień ochrony obudowy zestawu                                 | IP 44    |
| Temperatura pracy                   | -25°C ÷ +40°C  |                                                                       |            | Stopień ochrony wnętrza zestawu                                 | IP 2X    |
| Znamionowy prąd ciągły szyn         | min. 400A/630A |                                                                       |            | Układ pracy sieci nN                                            | TNC I TT |
| Znamionowy prąd ciągły zestawu z PP | min. 400 A     |                                                                       |            |                                                                 |          |

Piekary 363  
koło Krakowa  
32-060 Liszki  
tel: +48 122807192  
fax: +48 124297343  
www.prebiel.pl  
bluro@prebiel.pl

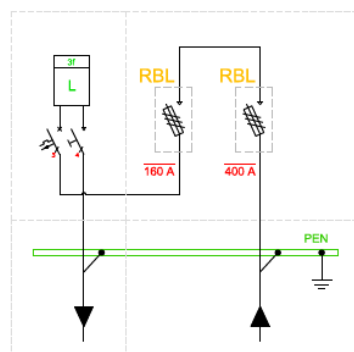


## Zestaw złączowo-pomiarowy ZK-2/RBL 1x400A + 1x160A/1P KK

WIDOK ZŁĄCZA WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



SCHEMAT



LEGENDA:  
ZK - złącze kablowe  
RBL - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy  
1P - jeden układ pomiarowy bezpośredni (zabezpieczenie przedłukowe do 100A)  
KK - kable kablowe

### PARAMETRY TECHNICZNE

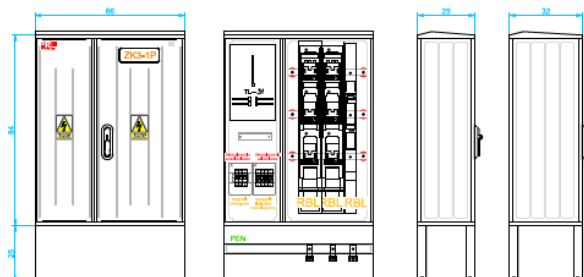
|                                     |                |                                                                       |            |                                                                 |          |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|----------|
| Znamionowe napięcie izolacji        | 500 V          | Odporność obudowy na wew. trójf. zwarcie łukowe (cz. złączowa) - 0,1s | min. 10 kA | Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi | IK 10    |
| Częstotliwość znamionowa            | 50 Hz          | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części złączowej             | min. 6 kV  | Klasa ochronności izolacji                                      | II       |
| Znamionowe napięcie pracy           | 400/230 V      | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części pomiarowej            | min. 4 kV  | Stopień ochrony obudowy zestawu                                 | IP 44    |
| Temperatura pracy                   | -25°C ÷ +40°C  |                                                                       |            | Stopień ochrony wnętrza zestawu                                 | IP 2X    |
| Znamionowy prąd ciągły szyn         | min. 400A/630A |                                                                       |            | Układ pracy sieci nN                                            | TNC I TT |
| Znamionowy prąd ciągły zestawu z PP | min. 400 A     |                                                                       |            |                                                                 |          |

Piekary 363  
koło Krakowa  
32-060 Liszki  
tel: +48 122807192  
fax: +48 124297343  
www.prebiel.pl  
bluro@prebiel.pl

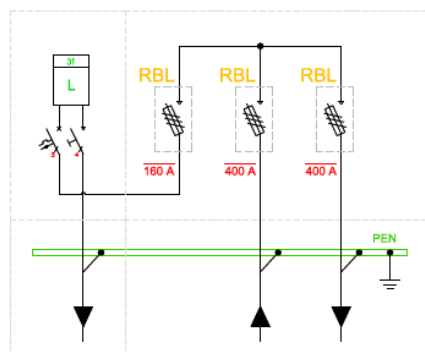


## Zestaw złączowo-pomiarowy ZK-3/RBL 2x400A + 1x160A/1P KK

WIDOK ZŁĄCZA WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



SCHEMAT



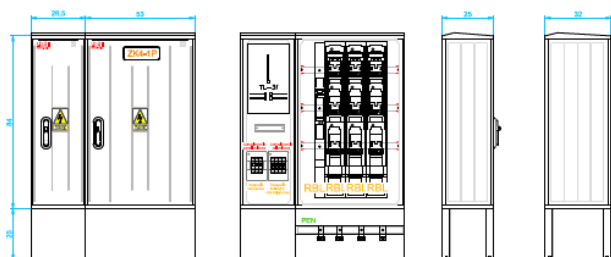
LEGENDA:  
 ZK - złącze kablowe  
 RBL - rozłącznik bezprzewodowy 160A  
 1P - jeden układ pomiarowy bezpośredni (zabezpieczenie przedłukowe do 100A)  
 KK - kłosa kablowa

### PARAMETRY TECHNICZNE

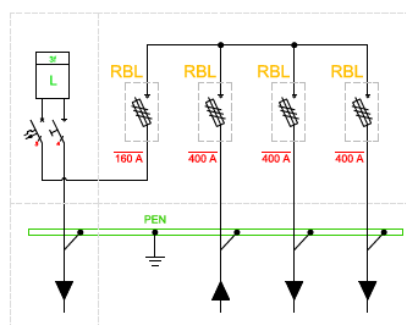
|                                     |                |                                                                       |            |                                                                 |          |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znamionowe napięcie izolacji        | 500 V          | Odporność obudowy na wew. trójf. zwarcie łukowe (cz. złączowa) - 0,1s | min. 10 kA | Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi | IK 10    | Piekary 363<br>koło Krakowa<br>32-060 Łiszki<br>tel: +48 122807192<br>fax: +48 124297343<br>www.prebiel.pl<br>bluro@prebiel.pl |   |
| Częstotliwość znamionowa            | 50 Hz          | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane część złączowej              | min. 6 kV  | Klasa ochronności izolacji                                      | II       |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| Znamionowe napięcie pracy           | 400/230 V      | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane część pomiarowej             | min. 4 kV  | Stopień ochrony obudowy zestawu                                 | IP 44    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| Temperatura pracy                   | -25°C ÷ +40°C  |                                                                       |            | Stopień ochrony wnętrza zestawu                                 | IP 2X    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| Znamionowy prąd ciągły szyn         | min. 400A/630A |                                                                       |            | Układ pracy sieci nN                                            | TNC I TT |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| Znamionowy prąd ciągły zestawu z PP | min. 400 A     |                                                                       |            |                                                                 |          |                                           |                                                                                                                                                                             |

## Zestaw złączowo-pomiarowy ZK-4/RBL 3x400A + 1x160A/1P KK

WIDOK ZŁĄCZA WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



SCHEMAT



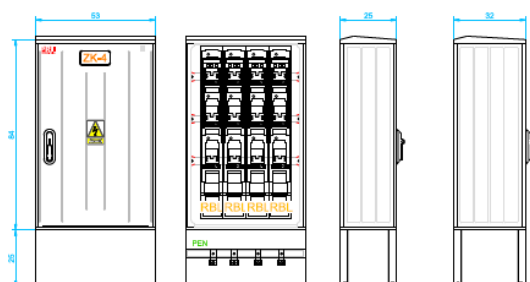
LEGENDA:  
 ZK - złącze kablowe  
 RBL - rozłącznik bezprzewodowy 160A  
 1P - jeden układ pomiarowy bezpośredni (zabezpieczenie przedłukowe do 100A)  
 KK - kłosa kablowa

### PARAMETRY TECHNICZNE

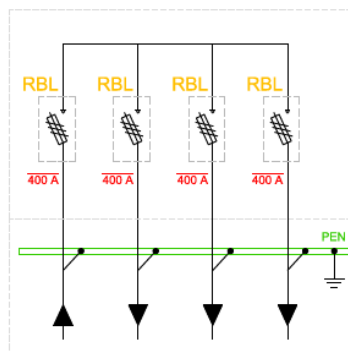
|                                     |                |                                                                       |            |                                                                 |          |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PARAMETRY TECHNICZNE                |                |                                                                       |            |                                                                 |          | Plekary 363<br>koło Krakowa<br>32-060 Łiszki<br>tel: +48 122807192<br>fax: +48 124297343<br>www.prebiel.pl<br>bluro@prebiel.pl |  <br> |
| Znamionowe napięcie izolacji        | 500 V          | Odporność obudowy na wew. trójf. zwarcie łukowe (cz. złączowa) - 0,1s | min. 10 kA | Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi | IK 10    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Częstotliwość znamionowa            | 50 Hz          | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane część złączowej              | min. 6 kV  | Klasa ochronności izolacji                                      | II       |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Znamionowe napięcie pracy           | 400/230 V      | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane część pomiarowej             | min. 4 kV  | Stopień ochrony obudowy zestawu                                 | IP 44    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Temperatura pracy                   | -25°C ÷ +40°C  |                                                                       |            | Stopień ochrony wnętrza zestawu                                 | IP 2X    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Znamionowy prąd ciągły szyn         | min. 400A/630A |                                                                       |            | Układ pracy sieci nN                                            | TNC I TT |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Znamionowy prąd ciągły zestawu z PP | min. 400 A     |                                                                       |            |                                                                 |          |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Zestaw złączowy ZK-4/RBL 400A KK

WIDOK ZŁĄCZA WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



SCHEMAT



LEGENDA:  
ZK - złącze kablowe  
RBL - rozłącznik  
bezpiecznikowy listwowy  
KK - kieszeń kablowa

### PARAMETRY TECHNICZNE

|                                     |                |                                                                       |            |                                                                 |          |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|----------|
| Znamionowe napięcie izolacji        | 500 V          | Odporność obudowy na wew. trójf. zwarcie łukowe (cz. złączowa) - 0,1s | min. 10 kA | Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi | IK 10    |
| Częstotliwość znamionowa            | 50 Hz          | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części złączowej             | min. 6 kV  | Klasa ochronności izolacji                                      | II       |
| Znamionowe napięcie pracy           | 400/230 V      | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane części pomiarowej            | min. 4 kV  | Stopień ochrony obudowy zestawu                                 | IP 44    |
| Temperatura pracy                   | -25°C ÷ +40°C  |                                                                       |            | Stopień ochrony wnętrza zestawu                                 | IP 2X    |
| Znamionowy prąd ciągły szyn         | min. 400A/630A |                                                                       |            | Układ pracy sieci nN                                            | TNC I TT |
| Znamionowy prąd ciągły zestawu z PP | min. 400 A     |                                                                       |            |                                                                 |          |

Piekary 363  
koło Krakowa  
32-060 Liszki  
tel: +48 122807192  
fax: +48 124297343  
www.prebiel.pl  
biuro@prebiel.pl



---

## **C. CZEŚĆ RYSUNKOWA**