

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR:	Związek Międzygminny „Piłski Region Gospodarki Odpadami Komunalnymi”, ul. Dąbrowskiego 8, 64-920 Piła.
ADRES BUDOWY:	Działka 1356/1, obręb 0001 Krzyż Wlkp., gmina Krzyż Wlkp..
OBIEKT:	Budowa punktu selektywnego zbierania odpadów komunalnych wraz z niezbędną infrastrukturą dla Gminy Krzyż Wlkp.” zwany dalej „PSZOK”.
ZAKRES OPRACOWANIA:	STACJA TRANSFORMATOROWA

AUTORZY PROJEKTU

PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
mgr inż. Adam Samson upr bud.: WKP/0197/PWOWE/13	mgr inż. Łukasz Matuszewski upr bud.: WKP/0175/PWOWE/12

Środa Wlkp., kwiecień 2017 roku

Zawartość opracowania

1. **Część ogólna – odpisy uzgodnień**
2. **Opis techniczny.**
3. **Obliczenia.**
4. **Zestawienie podstawowych materiałów**
5. **Karty katalogowe**
6. **Rysunki**
 - Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych rys. nr 1
 - Schemat ideowy stacji transformatorowej słupowej rys. nr 2
 - Schemat układu pomiarowego rys. nr 3
 - Widok rozdzielnic nn rys. nr 4
 - Widok stacji rys. nr 5
 - Uziemienie stacji rys. nr 6
 - Ustój płytowy rys. nr 7
 - Dopuszczenie słupa RPK rys. nr 8

1. Część ogólna – odpisy uzgodnień

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
ul. Panny Marii 2
61-108 Poznań

Poznań, 13.10.2016 r.

33678/2016

Związek Międzygminny „Piłski Region
Gospodarki Odpadami Komunalnymi”
ul. Dąbrowskiego 8
64-920 Piła

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu
Punkt selektywnego zbierania odpadów komunalnych dla gminy Krzyż Wielkopolski, Krzyż Wielkopolski, dz. nr 1356/1, obręb 0001, gm. Krzyż Wielkopolski
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego
z mocą przyłączeniową 16 kW
na napięciu 15 kV
zakwalifikowanego do III grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

Linia napowietrzna SN-15 kV "RS Krzyż - Drezdenko".

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza:

1.1. Przystosować miejsce odgałęzienia od istniejącej linii napowietrznej SN-15 kV „RS Krzyż - Drezdenko” w zakresie ustawienia słupa rozgałęźnego z rozłączniko-uziemiennikiem w kierunku projektowanej stacji transformatorowej Klienta.

1.2. Zabudować licznik wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych i antenę.

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator:

2.1. Nie dotyczy.

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

3.1. Pobudować stację transformatorową 15/0,4 kV wraz z transformatorem o mocy przystosowanej do potrzeb oraz układem pomiarowo-rozliczeniowym po stronie nn-0,4 kV z pominięciem: licznika, modemu i anteny.

3.2. Przygotować miejsce do zainstalowania licznika, modemu i anteny.

3.3. W przypadku zainstalowania w sieci Klienta agregatu prądotwórczego instalację zaprojektować w sposób uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć ENEA Operator Sp. z o.o.

3.4. Dla zasilenia stacji transformatorowej 15/0,4 kV pobudować linię SN-15 kV, o przekroju technicznie i ekonomicznie uzasadnionym, którą należy wyprowadzić ze słupa, o którym mowa w ust. 1.1.

3.5. Kable SN-15 kV przewidzieć w izolacji 20 kV.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zaciski odpływowe łącznika SN na słupie linii napowietrznej SN-15 kV "RS Krzyż - Drezdenko" w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Łącznik na majątku i w eksploatacji ENEA Operator.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej na napięciu 0,4 kV z usytuowaniem go u Klienta w rozdzielni nn-0,4 kV.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

I. Wymagania techniczne dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego:

1) układ zabudować jako bezpośredni po stronie 0,4 kV transformatora 15/0,4 kV;

2) układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym;

3) licznik wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych i antenę zostanie dostarczony przez ENEA Operator Sp. z o.o.;

4) synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator;

5) wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania;

6) w pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC;

7) liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nN.

II. Wymagania dodatkowe:

1) uzgodnienie w ENEA Operator Sp. z o.o. dokumentacji projektowanych układów

- 2) pomiarowo-rozliczeniowych oraz układu transmisji danych pomiarowych;
- 2) zrealizowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych z pominięciem: licznika, modemu i anteny należy wykonać własnym kosztem i staraniem, na podstawie uzgodnionej dokumentacji;
 - 3) dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu;
 - 4) w celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do Wydziału Układów Pomiarowych;
 - 5) zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator;
 - 6) przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o.

VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.

VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ

1. Moc zwarcia - 200 MVA na szynach rozdzielni 15 kV stacji WN/SN Drawski Młyn.
2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić:
 $R_{uz} < (1,6)\Omega$. Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.
3. Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić: $R_{uz} < 5,0\Omega$. Uziemienie sztuczne wykonać jako otokowe umożliwiające połączenie wszystkich uziołów naturalnych.

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ

1. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić:

- 1.1. Aktualne normy w przedmiotowym zakresie.
- 1.2. Wymagania podane w pkt. VII pkt. 2 oraz pkt. 3

IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ

Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.

X. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
3. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
4. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchylen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych oraz wskaźnika długookresowego migotania światła zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania:
 - 4.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
 - przerwy planowanej 16 godzin,
 - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
 - 4.2. przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
 - przerw planowanych 35 godzin,
 - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
5. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu klienta do sieci ENEA Operator.
6. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
7. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.
8. Projekty opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator Sp. z o.o.
9. Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
10. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl, w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

33678/2016 UT

MC


Tomasz Kozłowski

Strona 2



Piła, 3 kwietnia 2017 r.

Związek Międzygminny „Piłski Region
Gospodarki Odpadami Komunalnymi”
ul. Dąbrowskiego 8
64-920 Piła

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, iż wyrażam zgodę na budowę stacji transformatorowej na działce 1356/1, obręb 0001 Krzyż Wlkp., gmina Krzyż Wlkp., na terenie projektowanego Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych zgodnie z załączoną mapą.

Z-ca Przewodniczącego Zarządu

Malgorzata Sypuła

Przewodniczący Zarządu

Zygmunt Wójcik

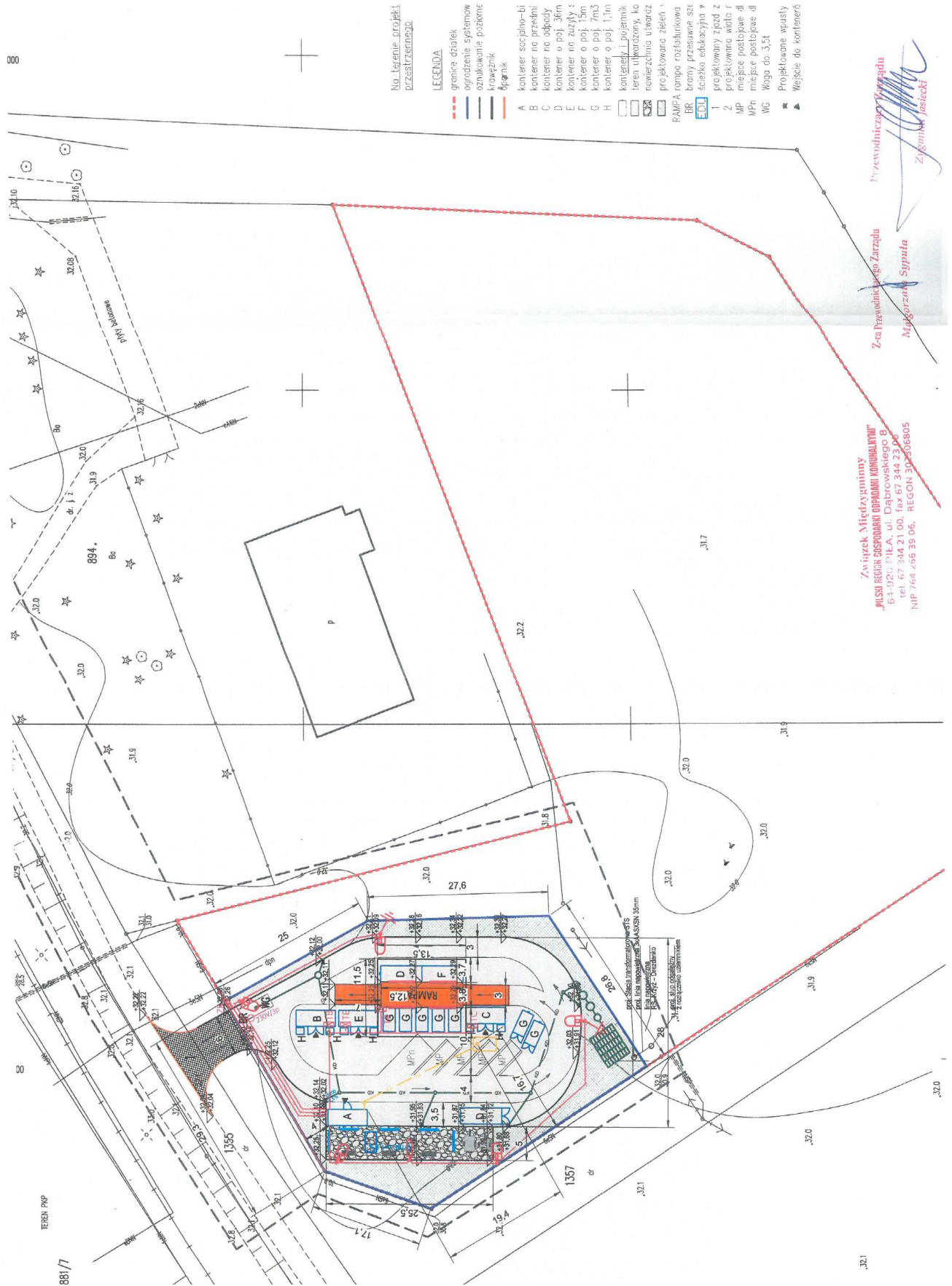
Otrzymują:

1. Adresat
2. A/a

Załączniki:

1. Mapa

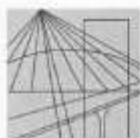
STACJA TRANSFORMATOROWA DLA ZASILANIA PUNKTU SELEKTYWNEGO ZBIERANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH DLA GMINY KRZYŻ WLK.
Projekt wykonawczy



Związek Międzygminny
"PULSKI REGION GOSPODARSTWA ODPADAMI KOMUNALNYMI"
64-923 PULA, ul. Dąbrowskiego 8
tel. 67 344 21 00, fax 67 344 23 00
NIP 764 486 39 06, REGON 30060805

Marszałek Miasta
Sypuła

Przewodniczący Zarządu
Związku Międzygminnego
Związek Międzygminny



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-130/2013

Poznań, dnia 11 czerwca 2013 r.

DECYZJA

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

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Adam Samson

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 09 stycznia 1981 r. w Środzie Wielkopolskiej

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0197/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE


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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB


dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Adam Samson jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim 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.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

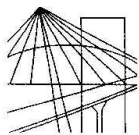
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Adam Samson
63-000 Środa Wielkopolska, ul. Konopnickiej 13
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a/a



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-92/2012

Poznań, dnia 20 czerwca 2012 r.

DECYZJA

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

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Łukasz Henryk Matuszewski

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 15 lipca 1980 r. w Brodnicy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0175/PWOE/12

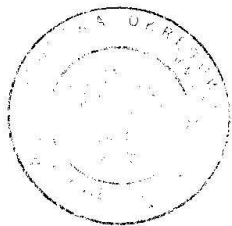
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

[Signature]
dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Łukasz Henryk Matuszewski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Henryk Matuszewski
62-070 Konarzewo, ul. Wspólna 3
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-KB1-WLP-VEV *

Pan Adam Samson o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0278/13
adres zamieszkania ul. Konopnickiej 13, 63-000 Środa Wielkopolska
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-08-03 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-I7V-8Q1-IXT *

Pan Łukasz Henryk Matuszewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0348/12
adres zamieszkania Konarzewo ul. Wspólna 3, 62-070 Dopiewo
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-08-02 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2. Opis techniczny

2.1 Wstęp – przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przyłącza elektroenergetycznego dla Punktu selektywnego zbierania odpadów dla gminy Krzyż.

2.2 Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r.
- PN-EN 60694: 2001 „Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.”;
- PN-EN 60298: 2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie.”;
- PN-EN 60439-1:2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
- Wytyczne instalacji branżowych,
- Techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.
- Wymagania techniczne PTR i REE
- Inwentaryzacja dla celów projektowych – 02.2016

2.3 Zakres opracowania

- zasilanie z obiektu
- słupowa stacja transformatorowa
- linia napowietrzna zasilająca
- pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- uwagi końcowe

2.4 Zasilanie obiektu

Dla zasilania projektowanej stacji transformatorowej zaprojektowano linie napowietrzną wykonaną przewodami 3xAASXSN 35mm². Zastosować luźne zwieszenie przewodów. Linia wyprowadzona będzie z rozłączniko-uziemnika na słupie rozgałęźnym przelotowo krańcowym RPK (słup w zakresie ENEA Operator). Słup zmontowany będzie na trasie linii napowietrznej relacji RS Krzyż - Drezdenko 3xAFL6 35mm² przechodzącej przez działkę inwestycji nr. 1354. Słup należy wyposażyć w elementy znajdujące się za rozłącznikiem i umożliwiające wyprowadzenie linii napowietrznej w kierunku stacji tj: poprzecznik krańcowy z łańcuchami odciągowymi. rpk

Zaprojektowano typowe rozwiązanie katalogowe stacji słupowej transformatorowej STSR-20/25-u/10,5/12/I z układem bezpośrednim zlokalizowanym w szafce rozdzielni stacyjnej. Schemat ideowy stacji przedstawiono na rys 02.

2.5 Projektowana stacja transformatorowa

Zaprojektowano typowe rozwiązanie katalogowe stacji słupowej transformatorowej STSR-20/25-u/10,5/12/I, na pojedynczej żerdzi wirowanej 10,5/12.

Stacja transformatorowa przystosowana jest do zabudowy transformatora do mocy 100kVA. Wyposażona w rozdzielnicę nn wiszącą.

Posadowienie stacji w gruncie należy wykonać z wykorzystaniem ustoju UP4, zgodnie z kartą katalogową. Wykop po ustawieniu słupa należy wykonywać warstwami 20-30cm z zagęszczaniem gruntu. Do zasypania wykopu należy wykorzystać grunt rodzimy nieposiadający składników organicznych i spoistych. Po zasypaniu wykopu należy nadsypać grunt rodzimy do wysokości ok 15cm powyżej terenu ze spadkiem na zewnątrz. Po ustawieniu słupa należy podłączyć przewody SN, nn, uziom oraz podłączyć transformator.

Po stronie Sn transformatora należy zainstalować odgromniki typu POLIM-D-18N oraz podstawy bezpiecznikowe typu PBNV-24/SWN z wkładkami bezpiecznikowymi WBGN-20kV/6A. Po stronie nn stację transformatorową wyposażyć w ochronniki ASA-A 0,66/5 oraz rozdzielnicę słupową typu RWS.

Rozdzielnicę nn z transformatora zasilić kablem YKY4x25mm².

Rozdzielnicę nn-0,4kV

W stacji zabudowana zostanie rozdzielnicę niskiego napięcia typu RS-W5/3,AL.+I+IV. Rozdzielnicę wyposażona będzie w zabezpieczenie przedlicznikowe przystosowane do plombowania, miejsce dla zainstalowania

licznika a także trzy pola odpływowe wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowe RBK00. Widok rozdzielniczy załączono na rysunku nr 4

Transformator

W stacji projektuje się transformator olejowy o górnym napięciu znamionowym 15,75kV oraz dolnym 0,42kV

Dane znamionowe transformatora

- moc	25 kVA
- napięcie GN	15,75 kV
- napięcie DN	0,42 kV
- układ połączeń	Yzn5
- napięcie zwarcia	4%
- straty stanu jałowego	95 W
- straty stanu obciążenia	700 W
- masa całkowita	360 kg

Szczegółowe wyposażenie stacji pokazano na schemacie ideowym.

2.6 Uziemienie stacji

W stacji transformatorowej zainstalowany będzie wspólny uziom dla uziemienia ochronnego po stronie SN i uziemienia roboczego.

Uziom zewnętrzny wspólny dla uziemienia roboczego i ochronnego zaprojektowano bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25 x 4 mm oraz prętami stalowymi pomiedziowanymi fi 18mm . Uziom układać na głębokości 0,6m w odległości 1m o konstrukcji słupa – typ TP1+4x6 zgodnie z rysunkiem nr 6.

W przypadku zbyt dużej rezystancji uziemienia należy rozbudować uziom o dodatkowe uziomy pionowe.

W części nadziemnej główny przewód uziemiający należy wykonać bednarką ocynkowaną FeZn40x5. Do przewodu głównego należy podłączyć przewody uziemiające ochronne od aparatów i konstrukcji stalowych. Kolorystykę przewodów uziemiających jak dla przewodów ochronno-neutralnych należy zastosować jako zielono żółtą.

Dodatkowo w stacji wykonać uziemienie robocze punktu zerowego transformatora.

Rezystancja wypadkowa uziemienia roboczego i ochronnego stacji nie może przekraczać wartości 1,6 ohma oraz spełniony powinien być warunek że

$$U_r \leq 65 \text{ V w czasie } t_r = 5 \text{ sek.}$$

Rezystancja uziemienia sztucznego stacji nie powinna być większa niż 5 ohm.

Wszelkie połączenia instalacji uziemiającej winny być zabezpieczone przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

2.7 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Zgodnie z WTP w stacji zaprojektowano tablice licznikową układu pomiarowego bezpośredniego 3 systemowego czteroprzewodowego.

Projektowany układ pomiarowy oparto na liczniku LZQJ-XC firmy EMH.

Projektuje się liczniki wyposażony w moduł komunikacyjny INTERBIN. Transmisja danych do ENEA odbywa się będzie przez moduł GPRS /GSM montowany w liczniku.

Enea Operator dostarcza:

- licznik energii wyposażony w modem komunikacyjny

- aktywną kartę SIM z przypisanym do niej numerem do transmisji danych w standardzie GPRS.

Układ pomiarowy synchronizowany będzie z systemu zdalnego odczytu CSPR zainstalowanym w ENEA Operator

Sprawdzenie układu pomiarowego dla wielkości aktualnej mocy umownej zawarty jest w części obliczeniowej. Elementy znajdujące się na tablicy licznikowej przystosować do plombowania. Na tablicy licznikowej należy zamontować podwójne gniazdo 230V, zasilone z rozdzielnicy głównej RG. Tablicę licznikową wykonać jak na rys. nr 4.

2.8 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako ochrona od porażeń prądem elektrycznym obowiązuje :

- po stronie SN uziemienie
- po stronie nn-0,4kV skuteczne szybkie wyłączenie

2.9 Uwagi końcowe.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, obowiązującymi przepisami i normami w oparciu o albumy opracowań typowych.
- Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-IEC60364-6-61 – "Sprawdzenie odbiorcze".
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP
- Przed doprowadzeniem zasilania do urządzenia sprawdzić typ, napięcie zasilania i lokalizację urządzenia dostarczonego na budowę.

3. Obliczenia

3.1 *Dobór transformatora mocy.*

$$\text{Str} = \frac{16}{0,9 * 0,93} = 19,11 \text{ kVA}$$

gdzie: 0,9 - współczynnik wykorzystania

0,93 - współczynnik mocy cos fi

zaprojektowano transformator olejowy ORMAZABAL o mocy 25kVA; 15,75/0,420/0,242 kV ;Yzn 5.

3.2 *Dobór zabezpieczeń transformatora po stronie SN-15kV.*

$$I = \frac{1,6 * 25}{1,73 * 15} = 1,54$$

Transformator 25 kVA po stronie SN-15kV należy zabezpieczyć wkładką 6A.

3.3 *Obliczenie rezystancji uziemienia*

Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) stacji powinna wynosić
 $R_{uz} < 1,6 \text{ oma}$ a uziemienia sztucznego $R_{uz} < 5,0 \text{ oma}$.

3.4 *Dobór przewodów średniego napięcia ze względu na Idd*

$$I_b = \frac{16}{1,73 * 15} = 0,616 \text{ A}$$

Prąd dopuszczalny przewodu AASXS35mm² podany przez producenta
 $I_{dd} = 170 \text{ A} > I_b = 0,616 \text{ A}$

3.5 Dobór przewodów nn stacji transformatorowej

$$I_b = \frac{16}{1,73 \times 0,94 \times 0,4} = 24,83A$$

Prąd dopuszczalny przewodu YKY25mm² podany przez producenta

$$I_{dd} = 112A > I_b = 24,59A$$

3.6 Parametryzacja licznika do obliczania strat

Dane do obliczeń:

linia zasilająca napowietrzna ALF35mm²

s	przekrój kabla SN - linia napowietrzna	35	mm ²
l	długość linii kablowej SN - linia napowietrzna	10	m
s	przekrój kabla nn	25	mm ²
l	długość linii kablowej nn	5	m
θ _{tr}	przekładnia transformatora	37,5	
RLSN	rezystancja jednostkowa linii SN	0,986	Ω/km
RLNN	rezystancja jednostkowa nn	0,727	Ω/km
I _{n2}	prąd znamionowy	36	A
U _{n2}	napięcie znamionowe	0,42	kV
ΔP _{cu}	straty mocy w uzwojeniach tr.	0,7	kW
ΔP _{fe}	trójfazowe straty mocy w żelazie	0,095	kW
ω	pulsacja	314	
θ _p	przekładnia przekładnika prądowego	1	

Obliczenia współczynników strat obciążeniowych (współczynnik I_{2h})

$$A_{obc} = A_{obc.LSN} + A_{obc.TR} + A_{obc.liniiN} = 0,0001 + 0,1801 + 0,0037 = \mathbf{0,18368316}$$

linia średniego napięcia

$$A_{obc.LSN} = \left(\frac{l}{\gamma \cdot s}\right) \cdot \left(\frac{\mathcal{V}_p}{\mathcal{V}_{TR}}\right)^2 = R_{LSN} \cdot l \cdot \left(\frac{\mathcal{V}_p}{\mathcal{V}_{TR}}\right)^2 = \frac{10 \cdot 0,986 \cdot 1^2}{37,5^2} = 0,00000701$$

transformator SN/nN

$$A_{obc.TR} = \left(\frac{\mathcal{V}_p}{I_{n2}}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \Delta P_{cu} \cdot 10^{-3} = \frac{1^2 \cdot 0,7 \cdot 1000}{36^2 \cdot 3} = 0,18004115$$

straty obciążeniowe w linii niskiego napięcia

$$A_{obc.liniiN} = R_{LNN} \cdot l \cdot \mathcal{V}_p^2 = 0,727 \cdot 5 \cdot 1^2 / 1000 = 0,00363500$$

Obliczenia współczynników strat jałowych

$$A_{jal} = A_{jal.LSN} + A_{jal.TR} = 0,00001 + 0,00054 = \mathbf{0,00053892}$$

straty jałowe w linii średniego napięcia

$$A_{jal.LSN} = 0,0262 \cdot l \cdot \mathcal{V}_{TR}^2 \cdot 10^{-9} = 0,0262 \cdot 10 \cdot 37,5^2 \cdot 10^{-9} = 0,00000037$$

straty jałowe w rdzeniu transformatora

$$A_{jal.TR} = \left(\frac{1}{U_{n2}}\right)^2 \cdot \Delta P_{FE} \cdot 10^{-3} = \frac{0,095 \cdot 10^{-3}}{0,42^2} = 0,00053855$$

4. Zestawienie podstawowych materiałów

4.1 Linia napowietrzna

- AASXSN 35mm m 40
- Uchwyt śrubowo- kabłąkowy szt. 6

4.2 Stacja transformatorowa

- Słupowa stacja typu STSR-20/25-u/10,5/12/I wg schematu kpl. 1
- Transformator olejowy 25kVA 15,75/0,420 kV Yzn5 ORMAZABAL
z przyłączami i przyłączami kablowymi dolnego napięcia kpl. 1
- Rozdzielnica nn RS-W5/3,AL.+I+IV wg schematu kpl. 1
- Uziemienie stacji wg zestawienia
- Tabliczki ostrzegawcze i opisowe kpl. 1
- Ustój kpl. 1

4.3 Tablica licznikowa TL

Licznik wraz z modemem zakres ENEA

4.4 Uziemienie stacji

- Bednarka ocynkowana 30 x 4 mm m 26
- Pręt stalowy pomiedziowany fi 17,2mm dł.1,5m szt. 16
- Śruba ocynkowana M10/25 z nakrętką , podkładką
sprężystą i okrągłą szt. 10

4.5 Dopuszczenie słupa rozgałęźnego przelotowo krańcowego RPK (słup w zakresie ENEA Operator) wg Energolinia słup RPK wykonanie 2

- poprzecznik krańcowy PK31 kpl. 1
- łańcuch odciągowy ŁO/1
- śruby kpl. 1
- podłączenie odgałęzienia kpl. 1

5. Karty katalogowe

Słupowe Stacje Transformatorowe



4 / Słupowe Stacje Transformatorowe STSR, STSRp

OZNACZENIA STACJI STSR, STSRp

STSR □ • 20 / □ - □ / □ / □ / □

o - z odłącznikiem (rozłącznikiem) z uziemnikiem
bez oznaczenia - bez odłącznika (rozłącznika)

Odmiana ze względu na zasilanie napowietrzne SN
I - od przeciwnej strony transformatora
II - od strony transformatora

Odmiana ze względu na wytrzymałość żerdzi
- 10 kN
- 12 kN
- < 15 kN*

Odmiana ze względu na długość żerdzi
- 10,5 m
- 12 m

P - zasilanie przelotowe SN
k - zasilanie SN - kablowe
u - uproszczona SN przelotowa lub krańcowa

Moc transformatora [kVA]

Znamionowe napięcie [kV]

p - podwójna

Stacja Transformatorowe Słupowe



OPIS TECHNICZNY

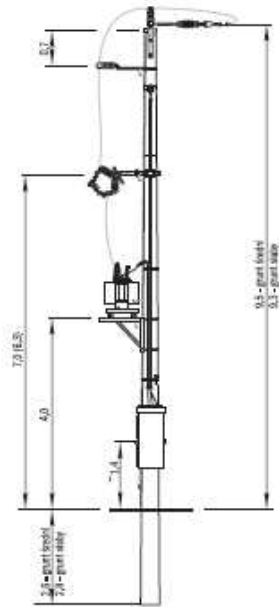
Słupowe Stacje Transformatorowe typu STSR i STSRp 20/400 z transformatorami o mocy do 400 kVA na żerdziach wirowanych o wytrzymałości do 12 kN wg opracowania Elprojekt Poznań z roku 1997 oraz nowelizacji z lat 2005 - 2006 gdzie dostosowano i wykonano nowe opracowanie konstrukcji do zabudowy transformatorów o mocy do 630 kVA.

Wymiary pokazane na wszystkich rysunkach dotyczą żerdzi o długości 12 m.

* żerdzie pow. 15kN tylko przy stacjach pojedynczych STSR

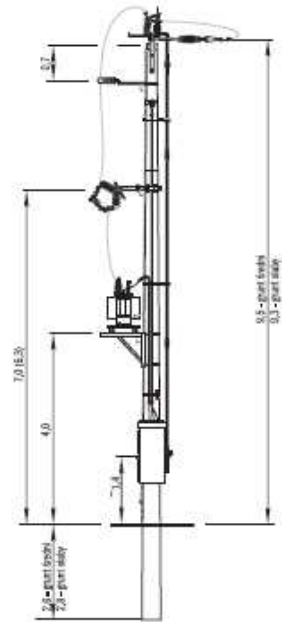
SYLWETKI STACJI STSR

Rys - 1



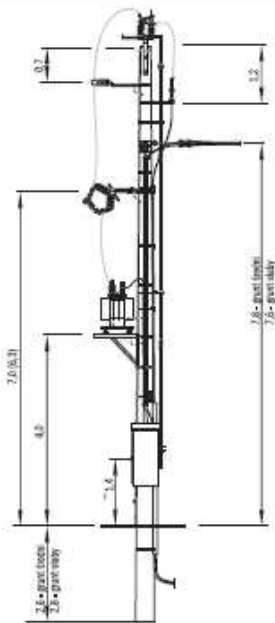
STSR/II

Rys - 2



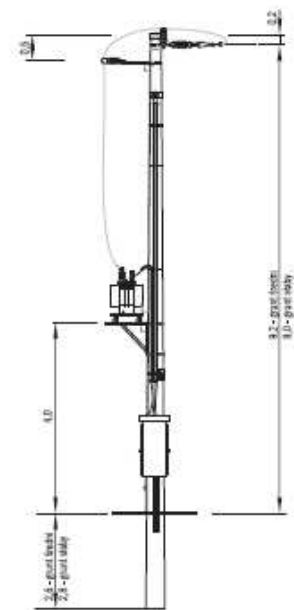
STSRo/II

Rys - 3



STSRko

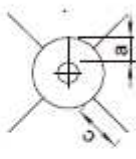
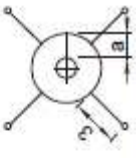
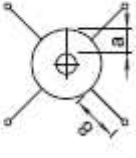
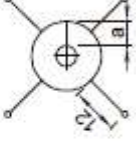
Rys - 4



STSRu/II

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		POŁĄCZENIE UZIEMIENIA				EN - 440	str. 149																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Elementy połączenia uziemienia</th> <th rowspan="2">Lp.</th> <th rowspan="2">Elementy uziemiane</th> </tr> <tr> <th colspan="2">nazwa lub typ elementu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3"> </td> <td>bednarka 25x4</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Przecznik linii głównej lub odgałęźnej</td> </tr> <tr> <td>bednarka 25x4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Zacisk probierczy M10x25</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>							Elementy połączenia uziemienia		Lp.	Elementy uziemiane	nazwa lub typ elementu			bednarka 25x4	1	Przecznik linii głównej lub odgałęźnej	bednarka 25x4	1	Zacisk probierczy M10x25	3	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą - ocynkowana</td> <td>M10 x 25</td> <td>-</td> <td>szt.</td> <td>0,04</td> <td>□</td> <td>2 szt. na połączenie</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,4 m z klamerką</td> <td>COT37+COT38</td> <td>ENSTO POL</td> <td>kpl.</td> <td>0,18</td> <td>10 8 6</td> <td>Do słupów 16,5 m 18 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Bednarka stalowa - ocynkowana</td> <td>25 x 4</td> <td>-</td> <td>m</td> <td>0,785</td> <td>16,5 15 13,5 12 10,5 9</td> <td>Do słupa 18 m 16,5 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m</td> </tr> <tr> <td>Lp.</td> <td colspan="2">Wyszczególnienie</td> <td>Producent, nr rysunku</td> <td>Jedn.</td> <td>Masa jedn. [kg]</td> <td>Ilość</td> <td>Uwagi</td> </tr> </tbody> </table>							3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą - ocynkowana	M10 x 25	-	szt.	0,04	□	2 szt. na połączenie	2	Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,4 m z klamerką	COT37+COT38	ENSTO POL	kpl.	0,18	10 8 6	Do słupów 16,5 m 18 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m	1	Bednarka stalowa - ocynkowana	25 x 4	-	m	0,785	16,5 15 13,5 12 10,5 9	Do słupa 18 m 16,5 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m	Lp.	Wyszczególnienie		Producent, nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
Elementy połączenia uziemienia		Lp.	Elementy uziemiane																																																								
nazwa lub typ elementu																																																											
	bednarka 25x4	1	Przecznik linii głównej lub odgałęźnej																																																								
	bednarka 25x4	1																																																									
	Zacisk probierczy M10x25	3																																																									
3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą - ocynkowana	M10 x 25	-	szt.	0,04	□	2 szt. na połączenie																																																				
2	Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,4 m z klamerką	COT37+COT38	ENSTO POL	kpl.	0,18	10 8 6	Do słupów 16,5 m 18 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m																																																				
1	Bednarka stalowa - ocynkowana	25 x 4	-	m	0,785	16,5 15 13,5 12 10,5 9	Do słupa 18 m 16,5 m 15 m 13,5 m 12 m 10,5 m																																																				
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi																																																				

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		USTOJE PŁYTOWE UP CZĘŚĆ 1				EN - 440	str. 106																																																																												
UP 1, UP 7		UP 2, UP 6		UP 3, UP 4																																																																															
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="14">Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]</td> <td>3,0</td><td>4,0</td><td>6,1</td><td>7,85</td><td>5,3</td> </tr> <tr> <td>2,9</td><td>3,7</td><td>5,75</td><td>7,4</td><td>4,95</td> </tr> <tr> <td>2,8</td><td>3,45</td><td>5,35</td><td>6,95</td><td>4,8</td> </tr> <tr> <td>2,7</td><td>3,2</td><td>5,0</td><td>6,5</td><td>4,3</td> </tr> <tr> <td>2,6</td><td>2,95</td><td>4,65</td><td>6,1</td><td>4,0</td> </tr> <tr> <td>2,5</td><td>2,75</td><td>4,35</td><td>5,7</td><td>3,7</td> </tr> <tr> <td>2,4</td><td>2,5</td><td>4,0</td><td>5,3</td><td>3,45</td> </tr> <tr> <td>2,3</td><td>2,3</td><td>3,75</td><td>4,9</td><td>3,2</td> </tr> <tr> <td>2,2</td><td>2,1</td><td>3,45</td><td>4,55</td><td>2,9</td> </tr> <tr> <td>2,1</td><td>1,9</td><td>3,15</td><td>4,2</td><td>2,7</td> </tr> <tr> <td>2,0</td><td>1,75</td><td>2,9</td><td>3,9</td><td>2,45</td> </tr> <tr> <td>1,9</td><td>1,8</td><td>2,7</td><td>3,7</td><td>2,1</td> </tr> <tr> <td>1,8</td><td>1,4</td><td>2,5</td><td>3,5</td><td>1,9</td> </tr> <tr> <td>1,7</td><td>1,3</td><td>2,3</td><td>3,3</td><td>1,7</td> </tr> <tr> <td>1,8</td><td>1,1</td><td>2,1</td><td>3,1</td><td>1,5</td> </tr> </table>						Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]	3,0	4,0	6,1	7,85	5,3	2,9	3,7	5,75	7,4	4,95	2,8	3,45	5,35	6,95	4,8	2,7	3,2	5,0	6,5	4,3	2,6	2,95	4,65	6,1	4,0	2,5	2,75	4,35	5,7	3,7	2,4	2,5	4,0	5,3	3,45	2,3	2,3	3,75	4,9	3,2	2,2	2,1	3,45	4,55	2,9	2,1	1,9	3,15	4,2	2,7	2,0	1,75	2,9	3,9	2,45	1,9	1,8	2,7	3,7	2,1	1,8	1,4	2,5	3,5	1,9	1,7	1,3	2,3	3,3	1,7	1,8	1,1	2,1	3,1	1,5
Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]	3,0	4,0	6,1	7,85	5,3																																																																														
	2,9	3,7	5,75	7,4	4,95																																																																														
	2,8	3,45	5,35	6,95	4,8																																																																														
	2,7	3,2	5,0	6,5	4,3																																																																														
	2,6	2,95	4,65	6,1	4,0																																																																														
	2,5	2,75	4,35	5,7	3,7																																																																														
	2,4	2,5	4,0	5,3	3,45																																																																														
	2,3	2,3	3,75	4,9	3,2																																																																														
	2,2	2,1	3,45	4,55	2,9																																																																														
	2,1	1,9	3,15	4,2	2,7																																																																														
	2,0	1,75	2,9	3,9	2,45																																																																														
	1,9	1,8	2,7	3,7	2,1																																																																														
	1,8	1,4	2,5	3,5	1,9																																																																														
	1,7	1,3	2,3	3,3	1,7																																																																														
1,8	1,1	2,1	3,1	1,5																																																																															
<p>Uwagi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,9 V_w$ [m³] Dobór lp.3: OU-1 dla $330 \leq D \leq 400$ OU-2 dla $360 \leq D \leq 440$ OU-6 dla $440 \leq D \leq 500$ OU-7 dla $460 \leq D \leq 530$ D - średnica żerdzi w miejscu mocowania Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu 		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Wymiary dna wykopu [m x m]</td> <td>0,5 x 0,5</td><td>0,6 x 0,6</td><td>1,0 x 0,6</td><td>1,5 x 0,6</td><td>1,0 x 0,6</td><td>0,9 x 0,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Masa ustoju [kg]</td> <td>90</td><td>80</td><td>170</td><td>330</td><td>160</td><td>170</td> </tr> </table>						Wymiary dna wykopu [m x m]		0,5 x 0,5	0,6 x 0,6	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	1,0 x 0,6	0,9 x 0,5	Masa ustoju [kg]		90	80	170	330	160	170																																																												
Wymiary dna wykopu [m x m]		0,5 x 0,5	0,6 x 0,6	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	1,0 x 0,6	0,9 x 0,5																																																																												
Masa ustoju [kg]		90	80	170	330	160	170																																																																												
4	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	10	1	-	1	1	-	1																																																																										
3	Objemka	4-029-33b	OU-1	2,3	1	1	2	2	1	1																																																																									
			OU-2	2,5																																																																															
			OU-6	2,7																																																																															
			OU-7	2,8																																																																															
2	Płyta ustojowa	str. 114	U-130	158	-	-	-	2	1	1																																																																									
1	Płyta ustojowa	str. 113	U-85	77	1	1	2	-	-	-																																																																									
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]																																																																																
			UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7																																																																											
			Typ ustoju																																																																																
MATERIAŁY USTOJU																																																																																			

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZIOMY OCHRONNE SN W SIECIACH Z PUNKTEM NEUTRALNYM UZIEMIANYM PRZEZ REZYSTANCJĘ LUB REAKTANCJĘ INDUKCYJNĄ				EN - 440	str. 146
Typ uziomu		T 1 + 4 x c	TP 1 + n x 6	TP 1 + 4 x 10	TP 1 + 4 x 15		
Szkieł wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m							
DOBÓR UZIOMÓW							
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]		100	300	500	1000		
Parametry zwarciowe sieci	$I_f=150A, t_f=0,2s$ lub $I_f=100A, t_f=0,5s$	T 1 + 4 x 3	TP 1 + 2 x 6	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 10		
	$I_f=200A, t_f=0,2s$ lub $I_f=150A, t_f=0,5s$	T 1 + 4 x 3	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 10	TP 1 + 4 x 15		
	$I_f=300A, t_f=0,2s$ lub $I_f=200A, t_f=0,5s$	T 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 15	TP 1 + 4 x 15		
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW UZIOMÓW							
Typ uziomu		T 1 + 4 x 3	T 1 + 4 x 6	TP 1 + 2 x 6	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 10	TP 1 + 4 x 15
Bednarka ocynkowana \varnothing 25x4 mm (ilość w m)		24,5 - [T 1 + 4x3]	36,5 - [T 1 + 4x6]	24,5 - [TP 1 + 2x6]	24,5 - [TP 1 + 4x6]	44,5 - [TP 1 + 4x10]	60,5 - [TP 1 + 4x15]
Pręt uziomu □		-	-	2 x 6	4 x 6	4 x 10	4 x 15
Pręt stalowy ocynkowany \varnothing 18 mm lub \varnothing 20 mm (ilość w szt. x długość w m)		-	10	6 (10)*	10 (18)*	10 (18)*	10 (18)*
Sruba ocynkowana M10x25 z nakr., podkładką sprężystą i okrągłą (ilość w szt.)		10	10	10	10	10	10
* - ilość dla wariantu 2 wg str. 147							
UWAGI: 1. Symbole literowe w nazwie typu uziomu: c - długość promienia uziomu w m, n - liczba prętów pionowych. Warunki zwarciowe sieci: I_f - prąd zwarciowy z uwzględnieniem składowej biemej i czynnej, t_f - czas trwania zwarcia doziemnego. 2. Warunki wykonania uziomu oraz warianty połączenia bednarki z prętami i uwagi - wg str. 147 i opisu - pkt. 7							



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

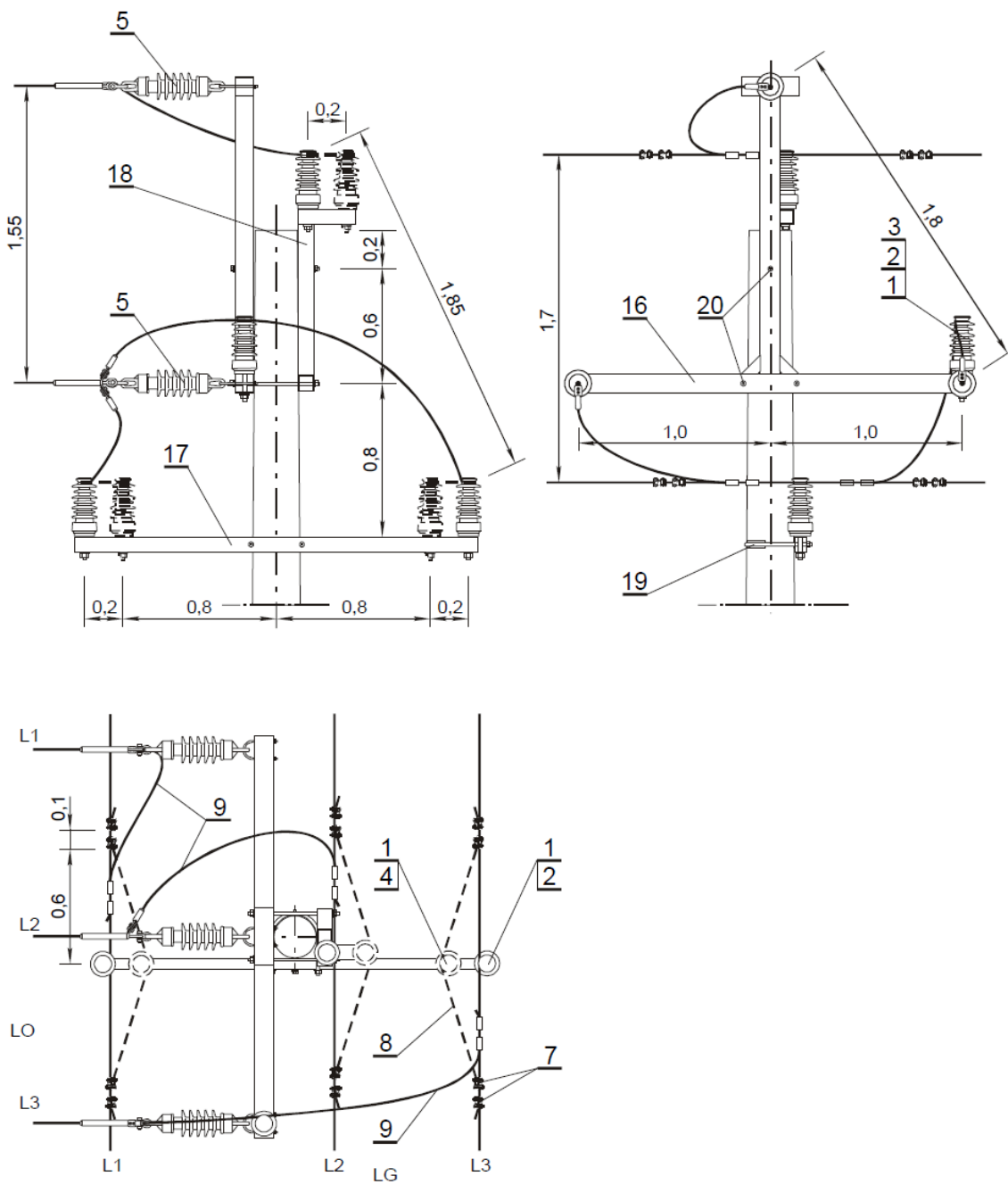
UZBROJENIE SŁUPA
RPK - WYKONANIE 3

EN - 440

str.
74

LG - obostrzenie 0° (1°)

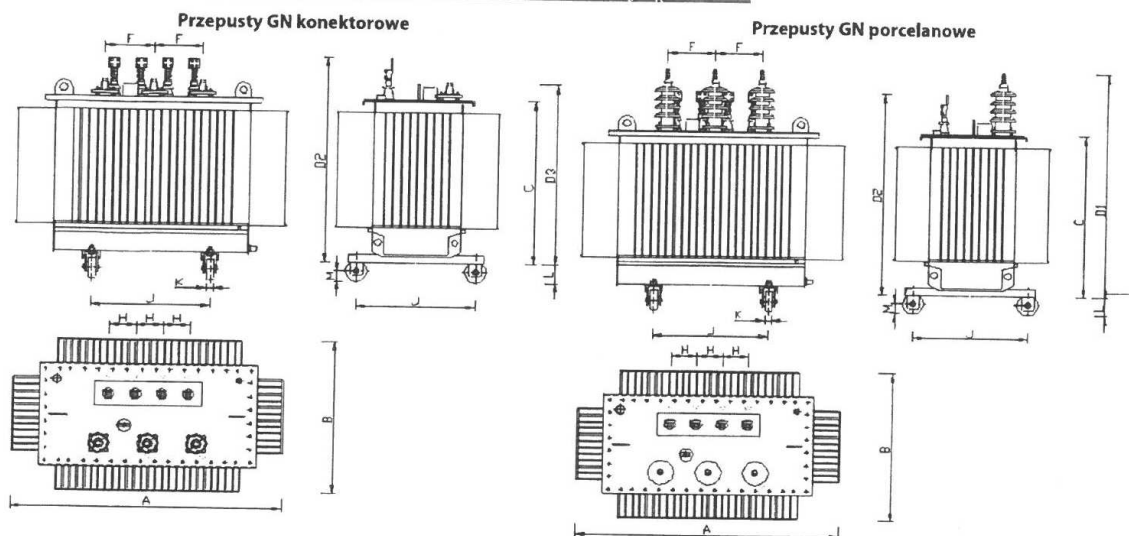
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°, izolacja wisząca



Od 25 do 2500 kVA • Poziom Izolacji do 24 kV
W izolacji olejowej lub innych dielektryków



CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA: 24 kV D₀ C_k (AB')



CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA

		24 kV D ₀ C _k (AB')															
MOC ZNAMIONOWA [kVA]		25	40	63	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500		
Napięcie	GN	15,75 kV / 21 kV															
Znamionowe	DN na jałowo	400V - 410V - 420V międzyfazowe															
Grupa Połączeń		Yzn5				Dyn5 Yzn5				Dyn5							
Straty Jałowe - Po [W]	Lista D ₀	95	125	175	260	375	530	750	940	1150	1400	1750	2200	2700	3200		
Straty Zwarciove - Pk [W]	Lista C _k	700	940	1270	1750	2350	3250	4600	6750	8100	10500	13500	17000	21000	26500		
Impedancja Zwarcia (%) przy 75°C		4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6		
Max. Moc Akustyczna LwA dB [A]	Lista D ₀	47	49	51	54	57	60	63	65	67	68	70	71	73	76		
Spadek Napięcia	cosφ=1	2,84	2,40	2,08	1,81	1,54	1,37	1,22	1,11	1,19	1,22	1,25	1,24	1,22	1,23		
Pełne Obc. (%)	cosφ=0,8	3,96	3,83	3,70	3,57	3,43	3,33	3,25	3,17	4,44	4,47	4,49	4,48	4,47	4,47		
Sprawność (%)	Obc 100%	cosφ=1	96,92	97,41	97,76	98,03	98,33	98,51	98,68	98,82	98,86	98,82	98,79	98,81	98,83	98,83	
	Obc 75%	cosφ=1	97,46	97,87	98,15	98,37	98,61	98,76	98,90	99,02	99,06	99,04	99,01	99,03	99,04	99,04	
	cosφ=0,8	96,84	97,35	97,70	97,97	98,26	98,45	98,63	98,78	98,83	98,80	98,77	98,79	98,81	98,81		

WYMIARY [mm] *

MOC ZNAMIONOWA [kVA]	25	40	63	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A (Długość)	910	945	945	1020	1206	1300	1516	1606	1846	1886	1966	2000	2130	2130
B (Szerokość)	700	725	725	780	818	910	976	1006	1146	1206	1256	1370	1520	1520
C (Wysokość obudowy)	749	808	808	858	859	913	993	1083	1161	1153	1168	1619	1779	1779
D1 (Wysokość do przepustów GN porcelanowych)	1134	1193	1193	1243	1244	1298	1378	1468	1546	1538	1553	2004	2164	2164
D3 (Wysokość do przepustów GN konektorowych)	840	900	900	950	950	1003	1083	1173	1251	1243	1258	1709	1869	2164
D2 (Wysokość do przyłączy DN)	887	946	946	996	997	1088	1168	1346	1496	1488	1503	1999	2209	2209
F (Rozstaw przepustów GN)	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Rozstaw przyłączy DN)	80	80	80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Rozstaw kół)	520	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
K (Szerokość kół)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Koła)	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Koła)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Ilość Oleju [Litry]	100	105	125	155	200	260	330	410	510	530	540	1000	1300	1400
Masa [Kg]	360	390	475	610	770	1010	1330	1750	2250	2430	2750	3850	4875	5350

* Wymiary i masy bez akcesoriów



Przewody

AFLwsXS, AFLwsXS_n 12/20kV AAsXS, AAsXS_n, AAsXS_nu 12/20kV

Przewody samonośne w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego z żyłami stalowo-aluminiowymi, przeznaczone do linii energetycznych na napięcie 12/20 kV

NORMA:

ZN-94/MP-13-K2-106

Przewody samonośne w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego z żyłami ze stopu aluminium, przeznaczone do linii energetycznych na napięcie 12/20 kV (system PAS)

NORMA:

ZN-96/MP-13-K2-111

CHARAKTERYSTYKA:

Objaśnienie symboliki literowej przewodu:

Typy przewodów wg NORMY: ZN-94/MP-13-K2-106:
AFLwsXS – jednożyłowy przewód samonośny (s), z żyłą stalowo-aluminiową wielodrutową (AFLw), w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych (XS)
AFLwsXS_n – jednożyłowy przewód samonośny (s), z żyłą stalowo-aluminiową wielodrutową (AFLw) w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych (XS) oraz rozprzestżenie się płomienia (n)
Typy przewodów wg NORMY: ZN-96/MP-13-K2-111:
AAsXS – jednożyłowy przewód samonośny (s) z żyłą ze stopu aluminium (AA), w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych (XS)
AAsXS_n – jednożyłowy przewód samonośny (s) z żyłą ze stopu aluminium (AA), w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych (XS) oraz rozprzestżenie się płomienia (n)
AAsXS_nu – jednożyłowy przewód samonośny (s) z żyłą ze stopu aluminium (AA), w powłoce izolacyjnej z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych (XS) oraz rozprzestżenie się płomienia (n), uszczelniony przed wzdłużną penetracją wilgoci (u)

Zastosowanie:

Przewody napowietrzne średnich napięć w osłonie izolacyjnej są stosowane do budowy linii przesyłowych o napięciu znamionowym 20 kV.

WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW:

Własności materiałów konstrukcyjnych żył

Parametry	Jednostka	Druty aluminiowe	Druty stalowe ocynkowane	Druty stopowe
Rezystywność w temperaturze 20°C	nC/m	max 28,3	—	Max 32,8
Wydłużenie przy zerwaniu	%	Min 1,3	Min 1,5	Min 3,0
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	Min 160	Min 1770	Min 294
Współczynnik rozszerzalności liniowej α	1/°C	19,4x10 ⁻⁶	—	23x10 ⁻⁶
Współczynnik temperatury rezystancji	1/°C	4,03x10 ⁻⁴	—	3,60x10 ⁻⁴



kable i przewody elektroenergetyczne

15

Własności powłoki izolacyjnej.

Parametr	Jednostka	Wartość
Współczynnik przenikalności dielektrycznej	—	2,3
Współczynnik strat dielektrycznych tg δ	—	0,0025
Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy przewodu	°C	90
Dopuszczalna temperatura przy zwarciu 1-sekundowym	°C	max 200
Wytrzymałość na rozciąganie przed i po starzeniu	MPa	min 12,5
Wydłużenie na zerwanie przed i po starzeniu	%	min 150
Rezystancja izolacji w temperaturze 20°C	Ω/cm	>10 ²⁰
Rezystancja izolacji w temperaturze 90°C	Ω/cm	>10 ¹⁹
Odporność izolacji na napięcie próbne po uprzednim 1-godzinowym zanurzeniu w wodzie	KV	20
Minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy instalowaniu przewodów	°C	-20°C

Konstrukcja przewodów typu AFLwsXS, AFLwsXSn:

Żyły tobocze wykonywane są jako nie zagęszczane z drutów aluminiowych wzmocnionych 19 drutowym rdzeniem ze stali ocynkowanej. Przekrój znamionowy przewodu oznacza przekrój części aluminiowej. Rdzeń stalowy zabezpieczony jest przed wnikaniem wody płoskiem puchnącym. Współczynnik wydłużenia sprężystego przewodów wynosi:
 $\beta = 14,5 \times 10^{-4} 1/\text{Mpa}$

Parametry techniczne przewodów AFLwsXS, AFLwsXSn:

Podstawowe parametry techniczne przewodów podano w poniższej tabeli.

Parametry przewodów typu AFLwsXS i AFLwsXSn.

Przekrój znamionowy [mm ²]	Znamionowa średnica żyły [mm]	Znamionowa średnica przewodu [mm]	Maksymalna rezystancja Ω 20°C [Ω/km]	Maksymalna siła zrywająca [kN]	Ciężar	
					AFLwsXS [kg/km]	AFLwsXSn [kg/km]
35	8,0	12,7	0,868	12,0	203	204
50	9,7	14,4	0,641	16,6	265	271
70	11,3	15,9	0,443	23,4	354	361
95	13,2	17,8	0,320	30,3	446	455
120	15,0	19,6	0,253	41,6	569	579
150	16,6	21,2	0,206	51,2	697	697
185	18,5	23,2	0,164	63,5	847	859

Konstrukcja przewodów typu AAsXS, AAsXSn, AAsXSnu:

Żyły tobocze wykonane są jako zagęszczone ze stopu ALMgSi. Wersja uszczelniona przewodów (u) posiada żyłę toboczą zabezpieczoną płoskiem pochłaniającym przed penetracją wody. Współczynnik wydłużenia sprężystego wynosi:
 $\beta = 15,6 \times 10^{-4} 1/\text{Mpa}$, dla przewodów o przekroju znamionowym: 35÷70 mm²;
 $\beta = 15,9 \times 10^{-4} 1/\text{Mpa}$, dla przewodów o przekroju znamionowym: 95÷120 mm²;

6. Rysunki