



# PRONAD®

REKOMENDACJE SEP NR4/2016/OL



ISO 9001



AC 181

FIRMA POSIADA  
ISO 9001:2015

CZĘŚĆ	2. PROJEKT TECHNICZNY		
NAZWA PROJEKTU	DEMONTAŻ SIECI NAPOWIETRZNEJ SN 15 kV I BUDOWA LINII KABLOWEJ SN 15 kV RELACJI WŁOCŁAWEK WSCHÓD - SKOKI NA ODGAŁĘZIENIU DO STACJI TRANSFORMATOROWEJ DĄB MAŁY 1 OD STANOWISKA 162/29 DO STANOWISKA 162/30 OBMBS/93/14158		
KATEGORIA OBIEKTU	KATEGORIA XXVI		
ADRES	POWIAT WŁOCŁAWSKI, GM. WŁOCŁAWEK DZIAŁKA NR: 041813_2.0002.30/2, 041813_2.0002.30/3, 041813_2.0002.31/1 OBR. DĄB MAŁY		
INWESTOR	ENERGA-OPERATOR SA UL. MARYNARKI POLSKIEJ 130, 80-557 GDAŃSK		
Projektował:	inż. Jarosław Kukliński	107/01/OL	INŻYNIER ELEKTRYK Jarosław Kukliński upr. bud. nr 107/01/OL do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Sprawdził:	inż. Jarosław Koper	WAM/0137/PWOE/ 05	inż. Jarosław Koper upr. Bud. Nr WAM/0137/PWOE/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych (3)
Opracował:	mgr Ewelina Sadowska		

Olsztyn, czerwiec 2024r./ nr arch. proj. 69/2014

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim. Dz. U. Nr 24 poz. 83 z 23.02.1994r. WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, UDOSTĘPNIANIE OSOBOM TRZECIM BEZ ZGODY  
AUTORÓW ZABRONIONE

PRONAD sp. z o.o.  
02-230 Warszawa, ul. Jutrzenki 94/215  
tel. 22 408 62 23, kom. 696 024 010  
www.pronad.com.pl e-mail: biuro@pronad.com.pl  
Sąd Rejonowy w Olsztynie VIII Wydział Gospodarczy KRS0000472695  
Kapitał zakładowy/wpłacony 730.000,-zł

## SPIS TREŚCI

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
<b>A. Część opisowa</b>	<b>4 – 11</b>
1. Podstawa opracowania.	4
2. Zakres opracowania.	4
3. Przedmiot opracowania.	4
4. Charakterystyka zadania.	4
4.1. Stan istniejący	4
4.2. Stan projektowany	4
4.3. Rozwiązania projektowe.	5
4.4. Stanowiska słupowe	5
4.5. Przewody napowietrzne	6
4.6. Izolacja	6
4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa	6
4.8. Ochrona przeciwporażeniowa, uziemienia	6
4.9. Projektowana linia kablowa 15kV	7
4.10. Demontaże	7
5. Uwagi.	7
6. Obliczenia sprawdzające.	9
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	11
8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU	11
<b>B. Część rysunkowa</b>	<b>12 – 16</b>
- Projekt zagospodarowania terenu	E-01
- Schemat ideowy	E-02
- Sylwetka słupa	E-03
- Profil podłużny linii napowietrznej SN 15 kV	E-04,05

## Oświadczenie projektantów i sprawdzających

Zgodnie z art. 34 ust. 3d i 3e ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 682 z dnia 10 marca 2023r. z późn. zm.)

Oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej dotyczący demontażu sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód – Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30, powiat włocławski, gm. Włocławek, dz. nr 30/2, 30/3, 31/1 obr. Dąb Mały

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny w rozumieniu ustawy z dnia 07.07.1994 r.: Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 682 z dnia 10 marca 2023r. z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 12.07.2022r. poz. 1679 z późn. zm.)

inż. Jarosław Kukliński

upr. 107/01/OL

.....  
(podpis projektanta)

inż. Jarosław Koper

upr. WAM/0137/PWOE/05

.....  
(podpis sprawdzającego)

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu technicznego branży elektrycznej dotyczący**  
**demontażu sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji**  
**Włocławek Wschód – Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1**  
**od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30**  
**na działkach nr: 31/1, 30/3, 30/2, obręb Dąb Mały, gmina Włocławek**  
**- kategoria obiektu XXVI**

**1. Podstawa opracowania.**

- a) Zlecenie inwestora
- b) Uzgodnienia z inwestorem
- c) Uchwała Nr IX/88/2003 Rady Gminy Włocławek w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Włocławek z dnia 28.10.2003 r.
- d) Inwentaryzacja w terenie
- e) Obowiązujące przepisy, normy i katalogi.
- f) Mapy sytuacyjno-wysokościowe

**2. Zakres opracowania.**

Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV.

**3. Przedmiot opracowania.**

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym dotyczącym demontażu istniejącej napowietrznej linii SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód – Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30.

Demontaż i budowa realizowana jest w obrębie działek nr 31/1, 30/3, 30/2, obręb Dąb Mały, gmina Włocławek, powiat włocławski.

**4. Charakterystyka zadania.**

**4.1. Stan istniejący**

Demontowana linia jest linią napowietrzna SN 15 kV relacji Włocławek Wschód – Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30. Słup nr 162/29 jest słupem podporowym z odłącznikiem złożonym z pojedynczej żerdzi żelbetowej typu Oo-ŻN12.

Słup nr 162/30 jest słupem przelotowy złożonym z pojedynczej żerdzi żelbetowej typu P-ALA12.

Na odcinku pomiędzy słupami 162/28 a stacją transformatorową nr Dąb Mały 1 zawieszono są trzy przewody jednożyłowe typu EKOPAS 70 mm<sup>2</sup> i AFL-6 35mm<sup>2</sup>.

**4.2. Stan projektowany**

Projekt dla istniejącej linii napowietrznej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód – Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały obejmuje:

- Demontaż odcinka napowietrznej linii 15 kV od słupa nr 162/29 do słupa nr 162/29.
- Demontaż słupów nr 162/29 i 162/30.
- Ustawienie projektowanego słupa nr 162/29 typu K2go-E13,5/20.
- Ustawienie projektowanego słupa nr 162/30 typu K2go-E13,5/20.
- Ułożenie linii kablowej 15 kV złożonej z trzech jednożyłowych kabli typu:

NA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 12/20 kV 1 x 150RMC/25 mm<sup>2</sup> pomiędzy projektowanym słupem nr 162/29 a projektowanym słupem 162/30. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla będzie wynosiła 90 cm.

- Powiązanie projektowanego słupa nr: 162/29 z sąsiednim istniejącym słupem nr 162/28 wykorzystując istniejące przewody 3x EKOPAS 1x70 mm<sup>2</sup>, które należy zawiesić z istniejącym obecnie napięciem obliczeniowym. Do zawieszenia napowietrznego przewidziano łańcuchy odciągowe złożone z izolatorów kompozytowych.
- Powiązanie projektowanego słupa nr: 162/30 z sąsiednim istniejącym słupem nr 162/31 wykorzystując istniejące przewody 3x AFL-6 1x35 mm<sup>2</sup>, które należy zawiesić z istniejącym obecnie napięciem obliczeniowym. Do zawieszenia napowietrznego przewidziano łańcuchy odciągowe złożone z izolatorów kompozytowych.

Dla słupów zaprojektowano uziom spełniający rolę uziomów odgromowych i ochronnych.

Długość projektowanej linii kablowej 15 kV wynosi: **232 m** (długość trasy w ziemi **212 m**).

Długość odcinka istniejącej linii napowietrznej 15 kV do demontażu – **168 m**.

#### 4.3. Rozwiązania projektowe.

Do zaprojektowania budowy linii kablowej SN 15 kV wykorzystano opracowanie „Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷120mm<sup>2</sup> w układzie pionowym na żerdziach wirowanych”, LSNi 50÷120 – PTPiREE TOM V-VIII. EIProjekt Poznań, wrzesień 2003 r. oraz STELEN pt. „Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny” – LSNS 35÷50 TOM I, Poznań, 2006 r.

#### 4.4. Stanowiska słupowe

Dla stanowiska nr 162/29 zaprojektowano słup typu K2go-E13,5/20 z przewodami w układzie pionowym, wraz z projektowanym rozłącznikiem RN III 24/4 100 WSH montowanym po przeciwnej stronie słupa, co głowica kablowa typu MVTO-5131 i ogranicznik przepięć typu ASM 18N+A+W3. Jest to słup krańcowy złożony z żerdzi wirowanej o długości 13,5m i wytrzymałości wierzchołkowej 20 kN z fundamentem typu Us22.

Dla stanowiska nr 162/30 zaprojektowano słup typu K2go-E13,5/20 z przewodami w układzie poziomym wraz z projektowanym rozłącznikiem RN III 24/4 100 WSH montowanym po przeciwnej stronie słupa, co głowica kablowa typu MVTO-5131 i ogranicznik przepięć typu ASM 18N+A+W3. Jest to słup krańcowy złożony z żerdzi wirowanej o długości 13,5m i wytrzymałości wierzchołkowej 20 kN z fundamentem typu UP18.

Fundament typu UP18 jest rozwiązaniem katalogowym, przeznaczony dla słupów z pojedynczej żerdzi wirowanej. Podziemne elementy stalowe i betonowe należy zabezpieczyć przed agresywnością gruntu. Sposób wykonania słupów przedstawiono na kartach albumu LSNi. Elementy konstrukcyjne takie jak: poprzeczniki, uchwyty, objemki przedstawione są w albumach rozwiązań konstrukcji. Opracowanie to jest przeznaczone dla producentów. Konstrukcje należy zamawiać powołując się na album. Wszystkie elementy i konstrukcje stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe.

#### 4.5. Przewody napowietrzne

Projekt polega na zastąpieniu odcinka napowietrznej linią kablową 15 kV. W związku z powyższym nie przewiduje się nowych przewodów napowietrznych. Do powiązania projektowanych słupów krańcowych z istniejącymi słupami należy wykorzystać istniejące przewody 3xEKOPAS 70mm<sup>2</sup> i 3xAFL-6 35mm<sup>2</sup>.

#### 4.6. Izolacja

Do zawieszenia istniejących przewodów na projektowanym słupie nr 162/29 wykorzystać łańcuchy odciągowe typu ŁO/2 złożone z izolatorów kompozytowych.

Do zawieszenia istniejących przewodów na projektowanym słupie nr 162/30 wykorzystać łańcuchy odciągowe typu ŁO2i/2 złożone z izolatorów kompozytowych.

Sposób zawieszenia przewodów oraz osprzęt do jego wykonania przedstawiono na kartach albumowych.

#### 4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla ochrony od przepięć dla słupów nr 3a i 3b wykorzystać ograniczniki przepięć typu ASM 18N+A+W3 wraz z wyposażeniem i konstrukcjami. Ograniczniki przepięć będą przyłączone do uziomu ochronnego. Wartość uziemienia odgromowego słupów z ogranicznikami przepięć nie może być większa niż 9,75Ω.

#### 4.8. Ochrona przeciwporażeniowa, uziemienia

Dokonano analizy lokalizacji projektowanych słupów ze szczególnym uwzględnieniem miejsc, które są ogólnie dostępne dla ludzi i gdzie można się spodziewać, że ludzie będą przebywać stosunkowo długi czas (kilka godzin dziennie) lub że ludzie będą przebywać przez krótki czas, ale bardzo często (wiele razy na dzień). Z uwagi na lokalizację projektowanych słupów w terenie mieszkalnym wymagana jest ochrona przeciwporażeniowa oraz ze względu na konieczność wykonania uziemienia rozłączników i ich elementów wymagana jest ochrona przeciwporażeniowa.

Rezystancja uziemienia ochronnego dla projektowanych stanowisk słupowych nr 162/29 i 162/30:

$$R \leq \frac{1,5xU_{Tp}}{I_z} = \frac{1,5x190}{25} = \frac{285}{25} = 11,4 \Omega$$

wartość prądu ziemnozwarciowego (I<sub>z</sub>) – 25 A

dopuszczalne napięcie rażenia (U<sub>Tp</sub>) – 190 V (Rys. 6.1. norma PN-EN 50341-1-2013, krzywa nr 2 dla R<sub>a</sub>=1 750Ω).

czas trwania zwarcia doziemnego – 4 s

Rezystancję uziemienia ochronnego dobrano:

$$R_e \leq 9,75 \Omega$$

Dla słupów nr 162/29 i 162/30 zaprojektowano uziom odgromowy pełniący funkcję uziomu ochronnego.

Jest to uziom taśmowo – prętowy typu TP 1 + 4 x 6 dla rezystywności gruntu 300Ωm, prądu zwarcia doziemnego poniżej 150A i czasu zwarcia doziemnego poniżej 0,5s. Uziom będzie złożony z bednarki Fe/ZN o przekroju 30 x 4 mm oraz czterech prętów stalowych miedziowanych Φ 14,2. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnej 9,75 Ω uziom należy rozbudować.

#### 4.9. Projektowana linia kablowa 15kV

Projektowaną linię kablową 15 kV należy ułożyć zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku nr E-2. Trasa projektowanej linii kablowej 15 kV została pokazana na rysunku E-1.

Projektowana linia kablowa 15 kV pomiędzy projektowanymi słupami nr 162/29 i 162/30 zaprojektowana została wiązką trzech kabli jednożyłowych typu: NA2XS(FL)2Y(XRUHAKXS) 12/20 k 1x150RMC/25 mm<sup>2</sup>.

Przy wykonywaniu wykopów należy się kierować pomiarami przedstawionymi na mapach do celów projektowych. Projektowane linie kablowe 15 kV należy ułożyć zgodnie z normą SEP-E-004. Kable (wiązka trzech kabli) ułożyć na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości 10 cm, a następnie zasypać warstwą piasku o grubości min. 15 cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego. Pozostały wykop zasypać gruntem rodzimym. Głębokość zakopania kabla 0,9 m licząc od górnej jego części do powierzchni ziemi.

Oznakowanie linii kablowej 15 kV należy wykonać mocując na kablach „tabliczki”, w odstępach nie większych niż 10 m. Oznakowanie linii kablowej powinno być zgodne ze „Standardami oznakowania i numeracji obiektów energetycznych” ENERGA OPERATOR SA. Tabliczki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych. Napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały. Grubość tabliczki powinna wynosić minimum 1 mm. Tabliczki powinny być przystosowane do mocowania na wiązce trzech kabli za pomocą opasek ściągających.

Po ułożeniu linii kablowej wykonać badania: sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył powrotnych, pomiar rezystancji izolacji żył kabla, próba napięciowa izolacji. Po zakończeniu budowy teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Dla wprowadzenia projektowanych kabli 15 kV na słupy nr: 162/29 i 162/30 zaprojektowano osłony rurowe z twardego polietylenu - HDPE, w kolorze czarnym, uodpornionego na działanie promieni UV. Są to osłony rurowe typu QRG UV 160. Osłonę rurową należy mocować w taki sposób, by chronić kabel na wysokość 2,5 m licząc od poziomu gruntu przy słupie oraz 0,5 m pod ziemią. Do mocowania osłony rurowej do słupa przewiduje się taśmę stalową. Do mocowania projektowanego kabla do słupa zaprojektowano uchwyty dystansowe SO 79.5 firmy ENSTO z taśmą stalową. Projektowaną linię kablową zakończyć zestawem trzech głowic napowietrznych typu: MVTO-5131, które należy zamontować na konstrukcjach obok ograniczników przepięć. Następnie poszczególne fazy połączyć z przewodem EKOPAS, za pomocą zacisków odgałęźnych.

#### 4.10. Demontaże

W ramach niniejszego projektu przewiduje się demontaż istniejącego słupa: nr 162/29 i 162/30, oraz przewodów 3xEKOPAS 70mm<sup>2</sup> i AFL-6 35mm<sup>2</sup> na odcinku między słupami nr 162/29 i 162/30.

Zagospodarowanie materiałów z demontażu uzgodnić w Rejonie Dystrybucji Włocławek.

### 5. Uwagi.

5.1 Zastosowane wyroby, urządzenia i materiały są dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie sieciowym. Zgodnie z obowiązującymi przepisami, wykonawca zobowiązany jest dołączyć do dokumentacji powykonawczej, odpowiednie dokumenty, potwierdzające dopuszczenie wyrobów do stosowania w budownictwie.



5.2 Dostarczone materiały powinny być zgodne z wymogami zawartymi w załącznikach nr: 3A, 6, 7, 8, 11, 13, 29 do Standardów Technicznych w ENERGA OPERATOR S.A.

5.3 Wykonane prace przed zasypianiem należy zgłosić do sprawdzenia w Energa-Operator SA.

5.4 Po wykonaniu prac należy wykonać wymagane próby i pomiary, które powinny być potwierdzone protokołami.

5.5 Jednostce sprawdzającej przedłożyć niezbędne dokumenty powykonawcze oraz ważne terminowo protokoły pomiarów.

5.6 Po wykonaniu robót ziemnych teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

5.7 Całość robót wykonać zgodnie z BHP oraz przepisami norm PN-E-05115, PN-76/E-05125, PN-E-05100.

5.8 Materiały z demontażu przekazać do Energa-Operator SA.

5.9 Zgodnie ze standardami obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA zabudować tabliczki oznakowania stanowisk słupowych, oraz kabla SN zgodnie ze „**STANDARDAMI OZNAKOWANIA I NUMERACJI OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH**”

Opracował:

INŻYNIER ELEKTRYK  
Jarosław Kukliński  
upr. bud. nr 107/01/01  
do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych



**6. Obliczenia sprawdzające.**

$$S_z = 172,98 \text{ MVA},$$

*Czas trwania zwarcia doziemnego  $I_f$  - 4 s ,*

$$3f - 1 \text{ s}$$

**Zwarcie 3- fazowe**

Prąd zwarciovowy początkowy  $I_k''$

$$I_k'' = \frac{S_z}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{172,98 * 10^6}{\sqrt{3} * 15 * 10^3} = 7,324 \text{ kA}$$

Prąd udarowy  $i_p$

$$i_p = \sqrt{2} * \chi * I_k'' = \sqrt{2} * 1,026 * 7,324 = 10,630 \text{ kA}$$

gdzie:

$\chi$  - wsp. udaru zależny od ilorazu rezystancji i reaktancji obwodu zwarciovowego

Prąd zwarciovowy cieplny  $I_{th}$

$$i_{th} = I_k'' * \sqrt{m + n} = 7,324 * \sqrt{0,003 + 1} = 7,343 \text{ kA}$$

gdzie:

$m$  i  $n$  - wsp. uwzględniające wpływ zmian w czasie składowej nieokresowej  $m$  oraz okresowej  $n$  prądu zwarciovowego ,  $m = f(T_k, \chi)$  ,

$n = f(T_k, I_k''/I_k)$  ,  $m = 0,003$  ,  $n = 1$ .

Przekrój żyły roboczej

$$s = \frac{7,334 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{1,0}}{94} = 78,0 \text{ mm}^2$$

$K = 94$  – dla kabla typu NA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS)

**Zwarcie 1- fazowe**

Impedancja zastępcza systemu

$$Z_s = \frac{1,1 U_n^2}{S_z} = \frac{1,1 (15 * 10^3)^2}{172,98 * 10^6} = 1,43 \Omega$$

$$X_s = 0,995 * Z_s = 0,995 * 1,43 = 1,42 \Omega$$

$$R_s = 0,1 * X_s = 0,1 * 1,552 = 0,142 \Omega$$

$$Z_s = R_s + jX_s = 0,155 + 1,552j = 0,142 + 1,42j \Omega$$

Impedancja zastępcza linii napowietrznej

$$s_1 = 70 \text{ mm}^2$$

$$y = 33$$

$$l_1 = 21,2 \text{ km}$$

$$R_1 = 9,18 \, \Omega$$

$$X_1 = 2,66 \, \Omega$$

Impedancja zastępcza linii kablowej

$$s_2 = 120 \, \text{mm}^2$$

$$y = 33$$

$$l_2 = 17 \, \text{km}$$

$$R_2 = 0,43 \, \Omega$$

$$X_2 = 0,28 \, \Omega$$

Impedancja zastępcza obwodu zwarcioviego

$$Z_k = Z_s + Z_1 + Z_2$$

$$Z_k = 9,77 + 4,39j$$

Prąd zwarcioviy początkowy  $I_k''$

$$I_k'' = \frac{\sqrt{3} * k * U_n}{3 * |Z_k|} = \frac{\sqrt{3} * 1,1 * 15 * 10^3}{3 * 10,71} = 0,826 \, \text{kA}$$

Prąd udarowy  $i_p$

$$i_p = \sqrt{2} * \chi * I_k'' = \sqrt{2} * 1,19 * 2,380 = 2,1 \, \text{kA}$$

gdzie :

$\chi$  - w sp. udaru zależny od ilorazu rezystancji i reaktancji obwodu zwarcioviego

Prąd zwarcioviy cieplny  $I_{th}$

$$i_{th} = I_k'' * \sqrt{m + n} = 2,38 * \sqrt{0,0006 + 1} = 0,827 \, \text{kA}$$

gdzie :

m i n - wsp. uwzględniające wpływ zmian w czasie składowej nieokresowej m oraz okresowej n prądu zwarcioviego ,  $m = f(T_k, \chi)$  ,

$n = f(T_k, I_k''/I_k)$  ,  $m = 0,0006$  ,  $n = 1$ .

**Przekrój żyły powrotnej**

$$s = I_k * K \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{1 + a * (T_k - 20)}{1 + a * (T_1 - 20)}}} = 9,65 \, \text{mm}^2$$

**7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

Lp.	Material	jm	ilość
1	NA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 12/20 kV 1 x 150RMC/25 mm <sup>2</sup>	m	696
2	Słup wirowany K2go-E13,5/20	kpl.	2
4	Fundament UP18	kpl.	1
5	Fundament Us22	kpl.	1
6	Poprzecznik KKI -1	kpl.	2
7	Rozłącznik napowietrzny RN III -24/4 - 100 W-S-H	kpl.	2
8	Napęd rozłącznika NRV-13,5M WII	kpl.	2
9	Głowica napowietrzna MVTO-5131 z konstrukcją	kpl.	2
10	Ogranicznik przepięć typu ASM 18N+A+W3	kpl.	2
11	Łańcuch odciągowy ŁO2i/2 z izolatorami kompozytowymi	kpl.	1
12	Łańcuch odciągowy ŁO/2 z izolatorami kompozytowymi	kpl.	1
13	Osłona do głowic i odgromników SP46.3	kpl.	2
14	Mostek 3xEKOPAS 70mm <sup>2</sup>	kpl.	2
15	Kapturek ET do QRG UV 160	szt.	2
16	Rura QRG UV 160	m.	6
17	Trójpalczatka term. do rury QRG UV 160	szt.	2
18	Gniazdowy wkład uszczelniający EK 186/160	szt.	4
19	Bednarka FeZn 30x4	m	120
20	Pręt stalowy miedziowany $\phi$ 14,2 l=1,5m	szt.	16
21	Folia ochronna PCV 30 mm 0,5mm (czerwona)	m	205
22	Piasek	m3	23
	Materiały pomocnicze		

**8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU**

Lp.	Material	jm	ilość
1	3xEKOPAS 70 mm <sup>2</sup>	m	501
2	Słup Oo-E12/12	kpl.	1
3	Słup P-ALA12	kpl.	1
4	Rozłącznik z napędem ręcznym	kpl.	1



**MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH**  
Skala 1:500

województwo: kujawsko-pomorskie  
powiat: włocławski  
Jed. ewid.: 041813\_2 Włocławek  
Obręb: 041813\_2.0002 Dąb Mały  
Numer działki: 041813\_2.0002.31/1

Układ odniesienia: PL-ETRF89  
Układ współrzędnych płaskich: PL-2000XY strefa 6  
Układ współrzędnych wysokościowych: Kronsztadt60  
Sekoja: 6.182.32.19.3.3; 23.2.2; 24.1.1  
GGN.6640.2667.2020

Nie przeprowadzono badania służebności gruntowych.

W zakresie opracowania mogą znajdować się elementy uzbrojenia podziemnego które nie zostały zgłoszone do inwentaryzacji.

Mapa aktualna w określonym zakresie na dzień: 2020-09-19  
Opracowano dnia: 2020-09-25

Opracował:

GEODETA UPRAWNIONY

mgr inż. Paweł Daniszewski  
Nr upr. 23269

istn. linia napowietrzna SN  
3x EKOPAS 70mm<sup>2</sup>

istn. słup SN nr 162/29  
Oo-ŻN12  
do demontażu

istn. linia napowietrzna SN.  
3x AFL-6 35mm<sup>2</sup>  
do demontażu

istn. słup SN nr 162/30  
P-ALA12  
do demontażu

proj. słup SN nr 162/30  
K2go-E13,5/20  
proj. rozłącznik napowietrzny  
typu: RN III 24/4 100 WSH  
nr 917682  
proj. głowica kablowa  
typu: MVTO-5131  
proj. odgromniki przepięć  
typu: ASM 18N+A+W

istn. linia napowietrzna SN  
3x AFL-6 35mm<sup>2</sup>

istn. słup SN nr 162/31  
Oo-E15/15

istn. stacja transformatorowa  
SN/nn 15/0,4 KV  
STA3 -0191  
Dąb Mały 1

**Legenda:**

- - - - - projektowana linia kablowa SN 15 kV
- - - - - granice terenu objętego opracowaniem
- 2-30/2 numer działki
- projektowane stanowisko słupowe linii SN 15 kV

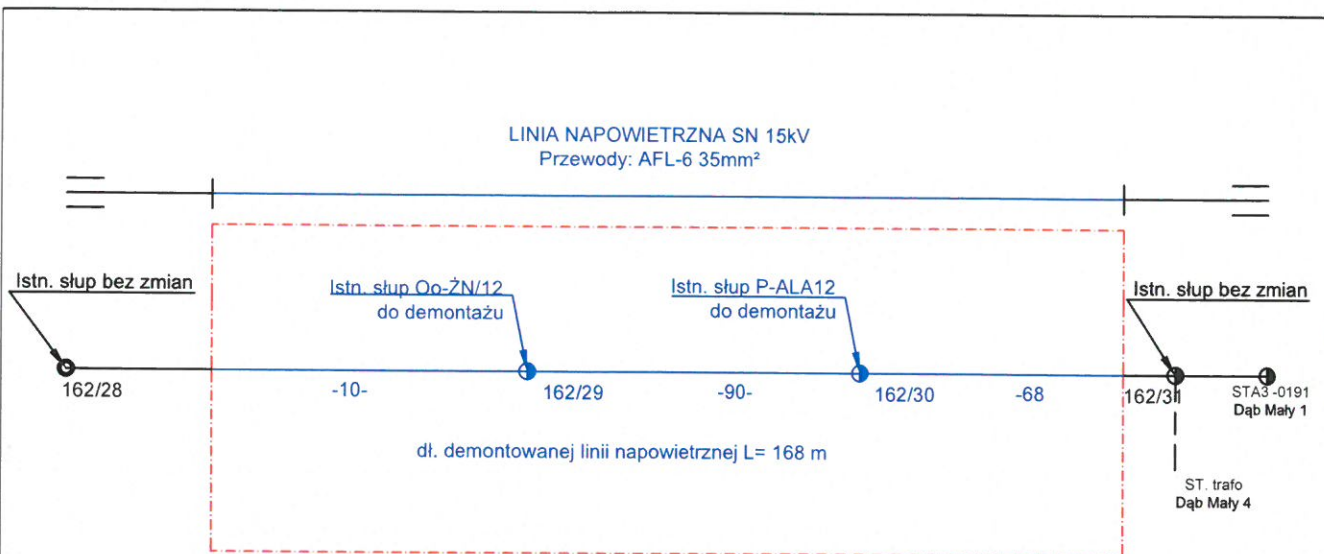
Świadomy odpowiedzialności karnej za składanie fałszywych oświadczeń, oświadczam że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych oraz został wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego.	
Organ Służby Geodezyjnej i Kartograficznej:	Starosta Włocławski
Wykonawca prac geodezyjnych:	INENGA - geodezja i kartografia mgr inż. Paweł Daniszewski
Data przyjęcia do zasobu:	2020-11-10
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu:	0418.2020.3029
Imię, nazwisko, nr uprawnień oraz podpis kierownika prac:	GEODETA UPRAWNIONY mgr inż. Paweł Daniszewski Nr upr. 23269

Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odgórzeniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30

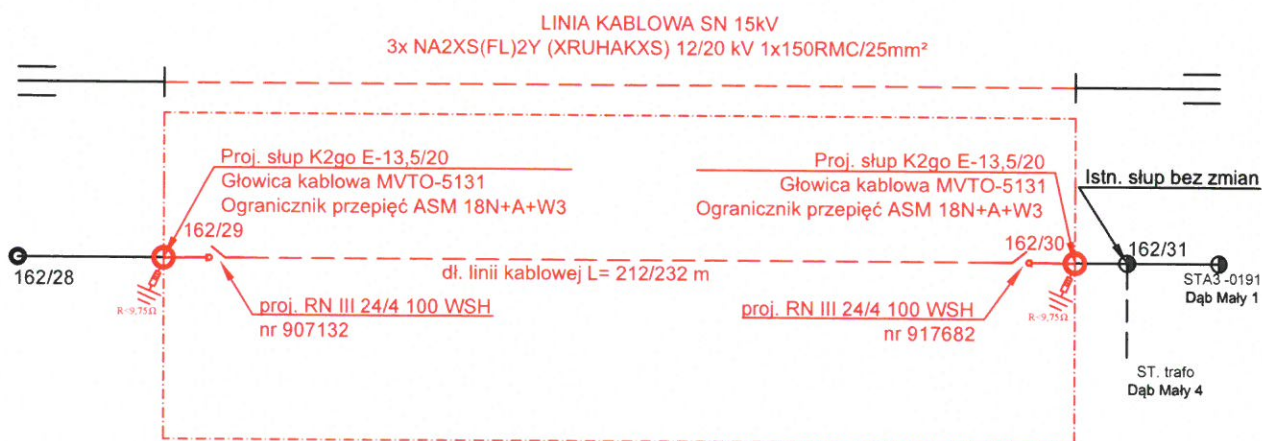
OBJEKT:	Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odgórzeniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30	Branża: ELEKTRYCZNA Data: 06.2024r. Skala: 1:500 Nr rys.: 1/1
	PROJEKTOWAŁ: inż. Jarosław Kukliński upr. bud. 10701/OL OPRACOWAŁ: mgr Ewelina Sadowska SPRAWDZIŁ: inż. Jarosław Koper upr. bud. WAM/0137/PWOE05	
Firma używa oprogramowania CorelDraw X3 / AutoCAD LT 2010		

Oświadczam, że treść mapy, na której wykonano niniejszy projekt jest zgodna z treścią, poświadczoną przez wykonawcę, mapy do celów projektowych, opracowanej w wyniku pozytywnie zweryfikowanych prac geodezyjnych. Protokół weryfikacji Nr p.0418.2020.3029 z dnia 10-11-2020 Jarosław Kukliński, upr. bud. 10701/OL





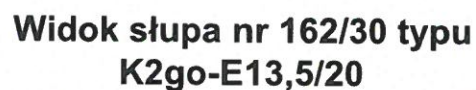







UWAGA: kolorem "niebieskim" oznaczono i opisano elementy istniejącej linii SN - 15 kV przeznaczone do demontażu



UWAGA: kolorem "czerwonym" oznaczono i opisano elementy projektowanej linii SN - 15 kV

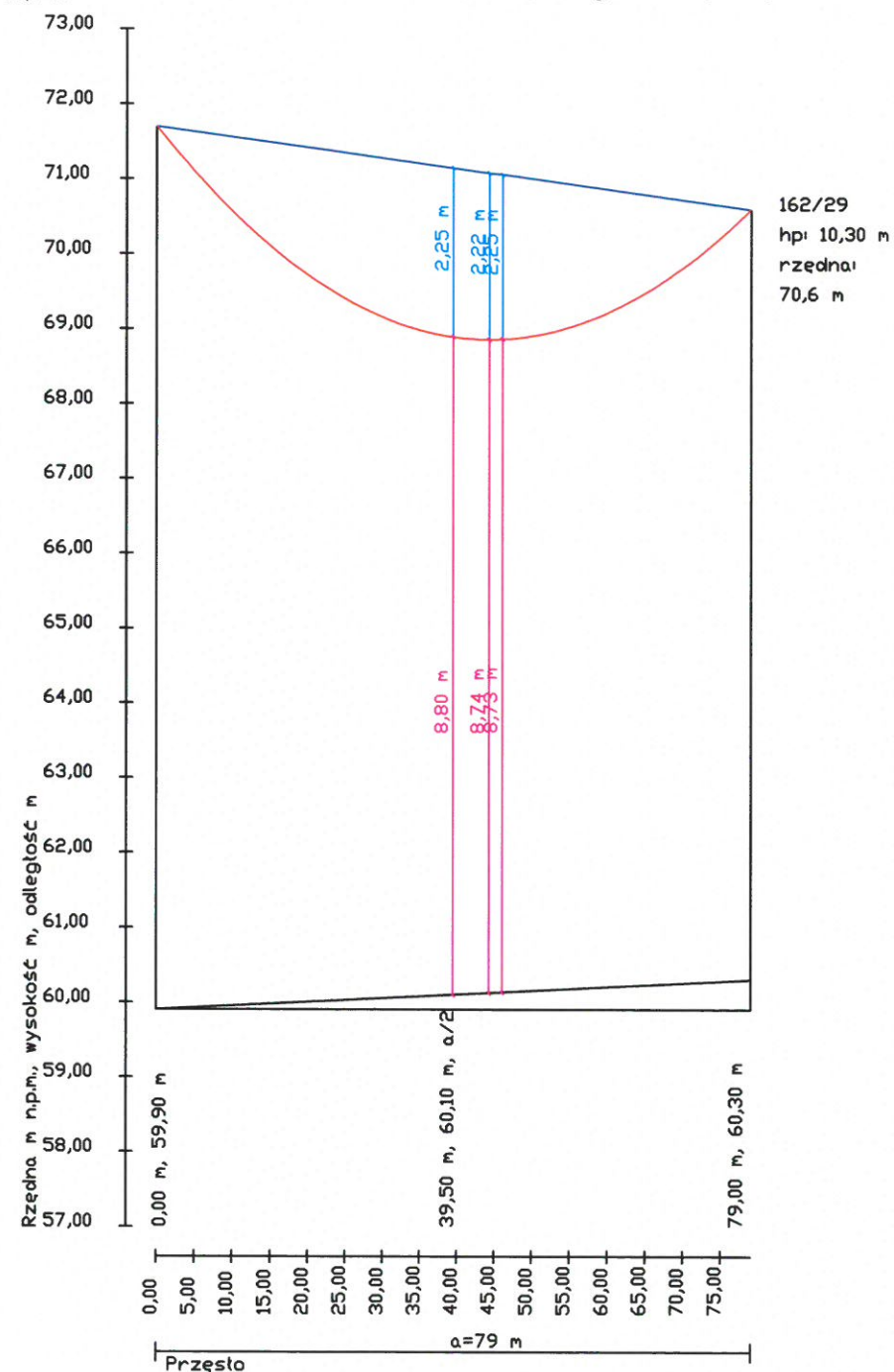
	<b>PRONAD</b> <sup>®</sup>	02-230 Warszawa ul. Jutrzenki 94/215 tel. 0-22 408 62 23 kom. 696 024 010	 ISO 9001 FIRMA POZIADA ISO 9001 : 2015	 AC 181
<b>OBIEKT:</b>	Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30		<b>Branża:</b> <b>ELEKTRYCZNA</b>	<b>Data:</b> 06.2024r.
<b>TEMAT:</b>	Schemat ideowy		<b>Skala:</b> b/s	<b>Nr rys.:</b> E/2
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	inż. Jarosław Kukliński upr. bud. 107/01/OL			
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr Ewelina Sadowska			
<b>SPRAWDZIŁ:</b>	inż. Jarosław Koper upr. bud. WAM.0137/PWOE/05			
Firma używa oprogramowania CorelDrawX3 / AutoCAD LT 2010				



		02-230 Warszawa ul. Jutrzenki 94/215 tel. 0-22 408 62 23 kom. 696 024 010	 
		ISO 9001 <b>FIRMA POSIADA ISO 9001 : 2015</b> AC 181	
OBIEKT:	Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odległość od stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30	Branża: <b>ELEKTRYCZNA</b>	
		Data: 06.2024r.	
TEMAT:	Widok stupa	Skala: 1:5	
		Nr rys. E-3	
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jarosław Kuklinski upr. bud. 107/01/OL		
OPRACOWAŁ:	mgr Ewelina Sadowska		
SPRAWDZIŁ:	inż. Jarosław Koper upr. bud. WAM 0137 PWO/E/05		
Firma używa oprogramowania CorelDrawX3 / AutoCAD LT 2010			


162/28  
hp: 11,80 m  
rzędna: 71,7 m

Przęsto: 162/28 - 162/29, rozpiętość a: 79 m, przelomowa a<sub>p</sub>: 41,71 m,  
strefa: S I, spad b: 1,10 m, b/a: 1,39%  
Przewód: EKOPAS 70 mm<sup>2</sup>, roboczy, napręż.: 55,00 MPa, 5,608 kG/mm<sup>2</sup> (-5°Csn), a>a<sub>p</sub>, temp.: 40°C,  
zwis: 2,25 m, min. odl.: 8,73 m, długość: 79,18 m, obliczenia dla przęseł płaskich



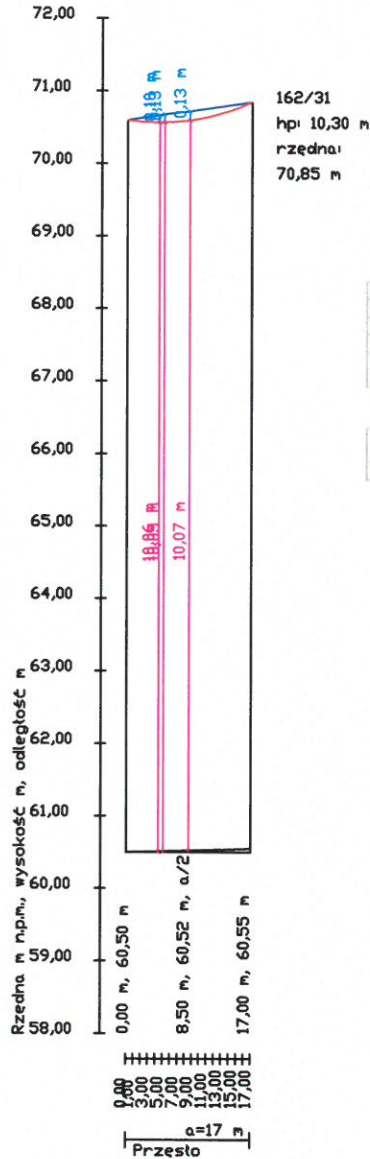
Temperatura	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	2,25	1,39	1,54	1,69	1,76	1,89	2,02	2,25	2,47	2,68
Dł. przewodu L	[m]	79,18	79,07	79,09	79,10	79,11	79,13	79,15	79,18	79,21	79,25
Napręż. poziome op	[MPa]	14,72	23,66	21,50	19,66	18,88	17,55	16,45	14,72	13,43	12,41
Napręż. całkowite oc	[MPa]	14,82	23,92	21,57	19,73	18,96	17,63	16,53	14,82	13,53	12,53
Siła naciągu N	[daN]	100	161	145	133	128	119	111	100	91	84

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1	a/2	39,50	60,10	2,25	8,80

 <b>PRONAD</b> 02-230 Warszawa ul. Jutrzenki 94/215 tel. 0-22 408 62 23 kom. 696 024 010		  FIRMĄ POSIADA ISO 9001:2015
OBIEKT:	Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odłączeniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30	
TEMAT:	Profil podłużny linii napowietrznej SN	
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jarosław Kukliński upr. bud. 107/01/OL	
OPRACOWAŁ:	mgr Ewelina Sadowska	
SPRAWDZIŁ:	inż. Jarosław Koper upr. bud. WAM/0137/PWOE/05	
Firma używa oprogramowania CorelDrawX3 / AutoCAD LT 2010		






162/30      Przęsło: 162/30 - 162/31, rozpiętość a: 17 m, przelomowa a<sub>p</sub>: 54,80 m,  
 hp: 10,10 m      strefa: S I, spad b: 0,25 m, b/a: 1,47%  
 rzędna:      Przewód: AFL- 6 35 mm<sup>2</sup> A, roboczy, napręż: 90,00 MPa, 9,177 kG/mm<sup>2</sup> (-25°C), a<ap, temp.  
 70,6 m      zwis: 0,13 m, min. odl.: 10,05 m, długość: 17,00 m, obliczenia dla pręseł płaskich



Temperature	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	0,13	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,13	0,23	0,30
Dł. przewodu L	[m]	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,01	17,02	17,02
Napręż. podłome op	[MPa]	9,84	90,00	75,97	61,99	55,03	41,23	27,93	9,84	5,61	4,23
Napręż. całkowite oc	[MPa]	9,85	90,00	75,97	61,99	55,03	41,23	27,93	9,85	5,62	4,24
Sila naciągu N	[daN]	39	360	304	248	220	165	112	39	22	17

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1	a/2	8,50	60,52	0,13	10,07

 <b>PRONAD</b> 02-230 Warszawa ul. Jutrzenki 94/215 tel. 0-22 408 62 23 kom. 696 024 010		  ISO 9001 AC 101 FIRMA POSIADA ISO 9001 : 2015
OBIEKT:	Demontaż sieci napowietrznej SN 15 kV i budowa linii kablowej SN 15 kV relacji Włocławek Wschód - Skoki na odgałęzieniu do stacji transformatorowej Dąb Mały 1 od stanowiska 162/29 do stanowiska 162/30	
TEMAT:	Profil podłużny linii napowietrznej SN	
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jarosław Kukliński upr. bud. 107/01/OL	
OPRACOWAŁ:	mgr Ewelina Sadowska	
SPRAWDZIŁ:	inż. Jarosław Koper upr. bud. WAM/0137/PWOE/05	
Firma używa oprogramowania CorelDrawX3 / AutoCAD LT 2010		