

---

WYKONAWCA PROJEKTU:

**PROJEKTY I INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE**  
Piotr Putko 17-300 Siemiatycze ul. A. Asnyka 10  
NIP 544-100-74-88 tel. 6560800, 0-606448364

---

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**BUDOWY LINII NAPOWIETRZNEJ SN 15kV, SŁUPOWEJ STACJI**  
**TRANSFORMATOROWEJ I PRZYŁĄCZA KABLOWEGO DO ZASILANIA**  
**ZAKŁADU PRODUKCJI KRUSZYW PATER FIRMY.**

Numery ewidencyjne gruntów:

**obręb nr 6 Boratyniec Ruski dz. nr 309, 301, 302;**

**obręb nr 34 Siemiatycze Stacja dz. nr 134/3**

Adres inwestycji: **Siemiatycze Stacja, Boratyniec Ruski**  
**gm. Siemiatycze.**

---

Inwestor: **PATER FIRMA A. E. DANILUK Sp. J.**  
**ul. Fabryczna 10**  
**Siemiatycze Stacja**  
**17-300 Siemiatycze.**

---

*Autor projektu: mgr inż. Piotr Putko*  
*ul. A. Asnyka 10*  
*17-300 Siemiatycze*  
*upr. proj. PDL/0053/POOE/06*  
*w spec. instal.i sieci el-en*

kwiecień 2017

## **ZAKRES ROBÓT:**

1. Budowa linii napowietrznej SN 15kV 3xBLL-T50mm<sup>2</sup> .....29 m
2. Montaż słupowej stacji trafo STN 23-20/630/II/PP3.....1 szt
3. Budowa przyłącza kablowego nN .....1 kpl

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:**

1. Warunki przyłączenia RP3/30171/2016 z dn. 15.06.2016.
2. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
3. Protokół narady koordynacyjnej nr GG.6630.42.2017.
5. Wykaz właścicieli działek.
6. Decyzja Wójta Gminy Siemiatycze RG.7226.1.18.2014.
7. Opis techniczny.
8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
9. Obliczenia techniczne.
10. Projekt lokalizacji urządzeń na mapie terenu rys. nr 1.
11. Schemat ideowy słupowej stacji transformatorowej rys. nr 2.
12. Schemat stacyjnej szafy kablowej rys. nr 3.
13. Schemat układu pomiarowego rys. nr 4.
14. Zestawienie montażowe.
15. Wykaz materiałów.
16. Oświadczenie projektanta .

## 7. OPIS TECHNICZNY

### Podstawa opracowania.

Warunki przyłączenia nr RP3/30171/2016 z dn. 15.06.2017 - moc przyłączeniowa - 400kW.

Zlecenie Inwestora.

Instrukcja IRiESD PGE Dystrybucja S.A.

Albumy, katalogi, normy.

### Opis inwestycji.

Projekt dotyczy zasilania w energię elektryczną zakładu produkcji kruszyw Pater Firmy AE Daniluk sp. j. działce nr 302 w m. Boratyniec Ruski Gm. Siemiatycze. Zgodnie z warunkami przyłączenia należy wybudować odgałęzienie linii napowietrznej SN15kV, słupową stację transformatorową 15/0,4kV oraz instalację nN według potrzeb inwestora.

Projektowane urządzenia będą zasilane z linii napowietrznej SN 15kV Siemiatycze – Mielnik odgałęzienie w kierunku Siemiatycze Stacja z istniejącego słupa nr 14/RNK-12 zlokalizowanego na działce nr 134/3 w obrębie geodezyjnym Siemiatycze Stacja. Granicą stron będą zaciski odgałęźne na w/w słupie nr 14/RNK-12 linii SN 15kV.

Trasa projektowanego odgałęzienia linii SN 15kV przebiega w obrębie geodezyjnym Siemiatycze Stacja przez działkę nr 134/3, w obrębie geodezyjnym Boratyniec Ruski przez drogę gminną nr g. 309 oraz działki nr g. 301 i 302 należące do inwestora. Słupowa stacja transformatorowa typu STN 20/630/PP3, przyłącze kablowe nN oraz szafa kablowa RSK są projektowane na działce nr g. 302.

### Linia napowietrzna SN 15kV.

Linia napowietrzna SN 15kV jest projektowana od słupa nr 14/RNK-12 do projektowanej słupowej stacji transformatorowej STN23-20/630/II/PP3. Na słupie nr 14/RNK-12 zdemontować istniejący dolny poprzecznik PR352 podpierający dolne przewody linii głównej i zamontować go 30cm poniżej. Na wierzchołku słupa nr 14/RNK-12 zamontować poprzecznik PR354. Na poprzeczniku PK351 oraz na poprzeczniku PR354 zainstalować ograniczniki przepięć POLIM-D18. Na działce nr g. 301 zabudować słup odłącznikowy nr 14/1/KKo1-13,5/10 z rozłączniko-uziemnikiem SRUN-24 odmiana D. Od słupa nr 14 do słupowej stacji transformatorowej STN23-20/630/II/PP3 zawiesić na izolatorach odciągowych przewody izolowane 3xBLL-T50 z luźnym naprężeniem przewodów  $\delta=6\text{MPa}$ ,  $F_n=30\text{daN}$  (na 3 przewody - 90daN). Na słupie nr 14 przewody Ze względu na skrzyżowanie z drogą oraz teren zakładu produkcyjnego linię, wykonać z obostrzeniem 2°. Przy słupie odłącznikowym nr 14/1/KKo1-13,5/10 na izolatorach odciągowych zainstalować układy ochrony przeciwłukowej. Wykonać uziemienie ochronne i odgromowe słupa nr 14/RNK-12,  $R_u < 6,55\Omega$ . Wykonać uziemienie ochronne słupa odłącznikowego nr 14/1/KKo1-13,5/10 - połączyć z uziemieniem stacji transformatorowej,  $R_u < 2,42\Omega$ .

Linię zaprojektowano jako typowe rozwiązanie na podstawie katalogu „Energolinia w Poznaniu LSNi-Ensto Tom I Poznań sierpień 2008”.

### Słupowa stacja transformatorowa.

Na działce nr 302 zabudować typową słupową stację transformatorową typu STN23-20/630/PP3 na pojedynczej żerdzi wirowanej E12/12 z transformatorem o mocy 630kVA i pośrednim układem pomiaru energii. Połączenia po stronie SN 15kV wykonać przewodem BLL-T 50mm<sup>2</sup>. Transformator zabezpieczyć wkładkami topikowymi SN HH 24/50A. W celu ochrony przepięciowej na stacji zainstalować po stronie SN 15kV ograniczniki przepięć POLIM-D18N, po stronie nN ograniczniki przepięć ASA 500-10 BO, wykonać uziemienie robocze i ochronne stacji transformatorowej,  $R_u < 2,42\Omega$ . Po stronie SN zamontować pomiarowe przekładniki napięciowe VTO17 15000/ $\sqrt{3}$  / 100/ $\sqrt{3}$  oraz przekładniki prądowe CTSO17 20/5A. Przekładniki napięciowe zabezpieczyć wkładkami topikowymi SN HH 24/0,8A. Na żerdzi stacji transformatorowej zamontować skrzynkę pomiarową. Z transformatora po stronie nN wyprzewodzić przyłącze kablowe nN 2x(YKXS4x150mm<sup>2</sup>) do szafy kablowej RSK. Kable nN ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabli wykonać 10cm nasypkę z piasku, po czym nasypać 25 cm warstwę rodzimego gruntu, ułożyć niebieską folię sygnalizacyjną i rów zasypać do końca zagęszczając grunt warstwami. Szafę kablową RSK wykonać w obudowie IP44 z estroderu i wyposażyć zgodnie ze schematem w projekcie wykonawczym.

Stację zaprojektowano jako typowe rozwiązanie na podstawie katalogu „Energolinia w Poznaniu Album Słupowych Stacji Transformatorowych SN/nN STN, STNu z transformatorami o mocy do 630kVA na żerdziach wirowanych Tom I Poznań październik 2007”.

#### **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.**

W urządzeniach średniego napięcia (linia napowietrzna SN, stacja transformatorowa) zastosować uziemianie ochronne.

W urządzeniach zalicznikowych nN zastosować samoczynne wyłączanie w układzie TNC-S.

#### **Uziemienia.**

Uziemienia wykonać jako otokowe z bednarki oc. 25x4 z dodatkowymi prętami pomiedziowanymi Galmar  $\Phi 5/8$  lub stalowymi ocynkowanymi o głębokości 9m. Pręty pogrążyć mechanicznie w odległości ok. 5-6m jeden od drugiego. Uziomy połączyć z sobą bednarą oc. 25x4 przy pomocy zacisków krzyżowych Galmar z przekładką mosiężną. Styki zakonserwować wazeliną techniczną i osłonić folią, bednarę ułożyć na głębokości co najmniej 70cm i wyprowadzić do styków uziemiających uziemianych elementów.

#### **Uwagi końcowe.**

*Budowę projektowanych urządzeń zlecić wykonawcy posiadającemu odpowiednie uprawnienia budowlane i kwalifikacyjne.*

*Wykonawca ma obowiązek uzgodnić prace na czynnych urządzeniach w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski w celu uzyskania dopuszczenia do prac.*

*Niniejszy projekt nie obejmuje instalacji zalicznikowej. Z szafy kablowej wyprowadzić kable nN wg potrzeb do zasilania poszczególnych obiektów w zakładzie produkcji kruszyw Pater Firmy.*

*Wystąpić do Rejonu Energetycznego w Bielsku Podlaskim o nadanie numeru stacji i numeru odłącznika.*

## **8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

### **BUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ SN 15kV, SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ I PRZYŁĄCZA KABLOWEGO DO ZASILANIA ZAKŁADU PRODUKCJI KRUSZYW PATER FIRMY.**

Numery ewidencyjne gruntów:

**obręb nr 6 Boratyniec Ruski dz. nr 309, 301, 302;**

**obręb nr 34 Siemiatycze Stacja dz. nr 134/3**

Adres inwestycji: **Siemiatycze Stacja, Boratyniec Ruski  
gm. Siemiatycze.**

Inwestor: **PATER FIRMA A. E. DANILUK Sp. J.  
ul. Fabryczna 10  
Siemiatycze Stacja  
17-300 Siemiatycze.**

**Informację sporządził:**

*mgr inż. Piotr Putko  
ul. Asnyka 10  
17-300 Siemiatycze  
upr. proj. PDL/0053/POOE/06  
w spec. instal. i sieci el-en*

kwiecień 2015

## **8.1 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. CZEŚĆ OPISOWA.**

### **1. Projektowany zakres robót.**

1. Budowa linii napowietrznej SN 15kV.
2. Budowa słupowej stacji transformatorowej.
3. Budowa przyłącza kablowego nN.

### **2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.**

- 2.1 Czynna linia napowietrzna średniego napięcia.
- 2.2 Teren zakładu produkcyjnego.
- 2.3 Drogi publiczne.

### **3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.**

- 3.1 Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym, niebezpieczeństwo upadku z wysokości (2.1, 2.2).
- 3.2 Niebezpieczeństwo wypadków z udziałem sprzętu mechanicznego (2.2).
- 3.3 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych.

### **4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.**

- 4.1 Niebezpieczeństwo przysypania ziemią podczas wykonywania wykopów o głębokości ponad 2 m pod słupy linii SN, stację transformatorową, kable nN oraz pod uziomy.
- 4.2 Niebezpieczeństwo przygniecenia ciężkimi przedmiotami podczas transportu oraz montażu słupów oraz stacji transformatorowej z użyciem dźwigu.
- 4.3 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości podczas montażu przewodów i kabli na słupach linii SN.
- 4.4 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas transportu materiałów.
- 4.5 Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym podczas prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych.

### **5. Instruktaże bhp na budowie.**

Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie.

Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego, w szczególności dotyczy to wykonywania prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i prac na wysokości.

### **6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

- 6.1 Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzista i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.
- 6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do użytkowania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.
- 6.3 Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych uzgodnić w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników Rejonu Energetycznego Bielsk Podlaski zgodnie z pisemnym poleceniem.
- 6.4 Prace na wysokości wykonywać z wykorzystaniem podnośników koszowych, stosować sprawny sprzęt asekuracyjny i zabezpieczający przed upadkiem.
- 6.5 Używanie kamizelek koloru pomarańczowego podczas prac w pasach drogowych.
- 6.6 Stosowanie się do wytycznych stawianych przez zarządy dróg, prace w pasach drogowych zabezpieczyć zgodnie z projektem organizacji ruchu i zabezpieczenia robót.
- 6.7 Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracowników i sprzęt Pater Firmy.
- 6.8 Podczas wykonywania prac zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo upadku ze skarpy i osunięcia się skarpy na terenie działki nr geod. 49 pod wpływem ciężaru przewożonych materiałów i sprzętu ciężkiego.

## **9. OBLICZENIA TECHNICZNE.**

Dane do obliczeń:

- moc przyłączeniowa dla zakładu produkcyjnego Pater firma II – 400kW

**Dobrano transformator 15/0,4kV o mocy 630kVA.**

## 9.2 Dobór zabezpieczeń oraz sprawdzenie przekroju przewodów.

**Kable zasilające rozdzielnię RSW z transformatora:**

Prąd znamionowy transformatora 630kVA 15/0,4kV po stronie nN wynosi 913A.

Dobrano kable zasilające 2xYKXS4x185mm<sup>2</sup> I<sub>dd</sub>=2x487A=974>913A.

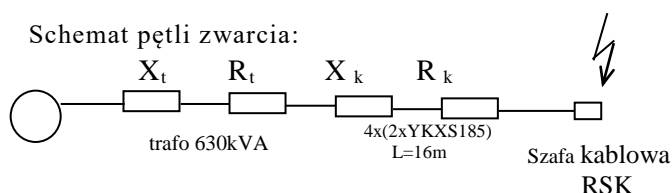
**Zabezpieczenie główne w szafie kablowej.**

$$I_{obl} = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{400000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 620A$$

Jako zabezpieczenie główne w szafie kablowej transformatorowej NH4/gG800A.

## 9.3 Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia.

Schemat pętli zwarcia:



$$X_t = 0,011 \Omega$$

$$R_t = 0,004 \Omega$$

$$X_k = 0,002 \Omega$$

$$R_k = 0,004 \Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2} = 0,015 \Omega$$

$$I_{zw} = U_f / (1,1 \cdot Z_{zw}) = 230 / (1,1 \cdot 0,015) = 13939A$$

Warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia w szafie kablowej dla wkładki NH4/gG800A będzie spełniony, gdyż :

$$I_{zw} = 13939A > I_{wyt} = 7000A$$

### 11.5 Obliczenie wartości rezystancji uziemień urządzeń SN.

Uziemienie robocze stacji transformatorowej:

$$R_u < \frac{U_l}{0,2 \cdot I_{zc}} = \frac{50}{0,2 \cdot 103} = 2,42 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia roboczego i ochronnego stacji transformatorowej:  $R_{u1} < 2,42 \Omega$ .

Wartość rezystancji uziemienia ochronnego. Do obliczeń przyjęto dopuszczalne napięcie rażeniowe 93V.

$$R_u < \frac{1,5 \cdot U_l}{0,2 \cdot I_{zc}} = \frac{1,5 \cdot 93}{0,2 \cdot 103} = 6,77 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia ochronnego w linii SN - uziemienie słupów nr 14 14/1:  $R_{u1} < 6,77 \Omega$ .

## 15. Wykaz projektowanych materiałów.

1.	Żerdź E13,5/10 .....	szt	1
2.	Stacja STN23-20/630/II PP3 do linii PAS wg schematu i opisu .....	kpl	1
3.	Transformator olejowy napowietrzny 15/0,4kV 630kVA.....	szt	1
4.	Zacisk TOGA-2/M30 .....	szt	3
5.	Zacisk TOGA-2/M30/N .....	szt	1
6.	Podstawa bezpiecznikowa PBNW 24 .....	szt	6
7.	Wkładka bezpiecznikowa HH 24/50A .....	kpl	3
8.	Wkładka bezpiecznikowa HH/0,8A.....	kpl	3
9.	Ogranicznik przepięć ASA 500-10BO+H .....	szt	3
10.	Kabel YKXS4x185mm <sup>2</sup> .....	m	32
11.	Końcówka kablowa Ks 185 .....	szt	2
12.	Szafa kablowa RSK 4 obwoły (1000A) wg schematu .....	szt	1
13.	Wkładka NH4/800A gG .....	szt	3
14.	Wkładka WT-3/gG630A .....	szt	3
15.	Wkładka WT-2/gG400A .....	szt	3
16.	Uchwyt SO79.6 .....	szt	10
17.	Płyta stopowa (trylinka).....	szt	2
18.	Obejma Ou-1 .....	szt	6
19.	Płyta ustojowa U-85 .....	szt	4
20.	Płyta ustojowa U-130 .....	szt	2
21.	Śruba oc.M10x35+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	54
22.	Śruba oc.M12x70+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	6
23.	Śruba oc.M16x400+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	2
24.	Śruba oc.M16x360+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	4
25.	Śruba oc.M20x200+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	2
26.	Śruba oc.M20x220+nakr + podkł. okr + podkł. spr .....	szt	2
27.	Rura osłonowa BE75 L=2,5m.....	szt	2
28.	Zacisk odgałęźny jednostr. SE20.....	szt	3
29.	Zacisk odgałęźny przebijający izol. SL25.2 .....	szt	6
30.	Pokrywa izolacyjna SP-16 .....	szt	9
31.	Ogranicznik przepięć POLIM-D18N z odłącznikiem .....	szt	6
32.	Przewód LgY25mm <sup>2</sup> czarny .....	m	3
33.	Końcówka kablowa Ks 25 .....	szt	12
34.	Kondensator 3f MKPg 7,5kvar/440V .....	szt	1
35.	Wspornik kondensatora UM/K .....	szt	1
36.	Taśma COT37 .....	m	25
37.	Klamerka COT36 .....	szt	18
38.	Przewód BLL-T50mm <sup>2</sup> .....	m	132
39.	Rozłącznik SRUN 24+IWSPE odm. D (na żerdź E13,5/10) .....	kpl	1
40.	Poprzecznik PK-1a .....	szt	2
41.	Element łańcucha EŁ-1 .....	szt	1
42.	Element izolatora EI-1 .....	szt	1
43.	Obejma OB-5 .....	szt	1
44.	Obejma OG-2.....	szt	1
45.	Łącznik kabłąkowy (szakła) Belos 38141 .....	szt	24
46.	Wieszak uniwersalny 41121A .....	szt	9
47.	Wieszak uniwersalny 41111A .....	szt	3
48.	Łącznik jednowidlasty h=300 Belos 3842 .....	szt	2
49.	Łącznik jednowidlasty h=700 Belos 38451 .....	szt	3
50.	Izolator wiszący kompozytowy SDI 90.150.....	szt	12
51.	Uchwyt odciągowy SO-235 .....	szt	12
52.	Układ ochrony przeciwłukowej SDI 27.1 .....	szt	6
53.	Izolator LWP8-24/105 .....	szt	4
54.	Osłona przeciw ptakom SP46.3 .....	szt	3
55.	Osłona przeciw ptakom SP36.3 .....	szt	3
56.	Taśma kablowa czarna PER 14.4 .....	m	3
57.	Tabliczka ostrzegawcza A4 .....	szt	4
58.	Tabliczka identyfikacyjna odłącznika .....	szt	1
59.	Tabliczka identyfikacyjna stacji transf .....	szt	1
60.	Pręt uziemiający Galmar kuty 17,2 L=1,5 G00085.....	szt	72
61.	Zacisk krzyżowy Galmar G10333N .....	szt	11
62.	Bednarka oc. 25x4 .....	kg	79
63.	Abizol .....	l	10
64.	Wazelina techniczna .....	kg	1
65.	Rodz. pom. RP do układu pośredniego wg schem z konstrukcją mocującą do słupa stacji .....	kpl	1
66.	Rura osłonowa BE50 .....	m	5
67.	Kolano do rury BE50 180° FA 50 .....	szt	3
68.	Kabel YKY4x1,5mm <sup>2</sup> .....	m	8
69.	Kabel YKY2x2,5mm <sup>2</sup> .....	m	24

Materiały drobne: wkręty, nakrętki, podkładki itp. wg potrzeb.



## **16. Oświadczenie projektanta.**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz. U. z 09.02.2016 r. poz. 290 z późn. Zmianami) oświadczam, że projekt budowlany: budowy linii elektroenergetycznej napowietrznej SN 15kV, słupowej stacji transformatorowej i przyłącza kablowego nN w m. Siemiatycze Stacja na dz. nr geod. 134/3 oraz w m. Boratyniec Ruski na dz. nr geod. 309, 301, 302 sporządzony dla PATER FIRMY A.E. DANILUK Sp. j. Siemiatycze Stacja ul. Fabryczna 10, 17-300 Siemiatycze sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....