

STADIUM:		PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA:		ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ PROJEKTU: Budowa zasilania w energię elektryczną Zapory i Zbiornika Wodnego w Kazimierzy Wielkiej – nr ewid. działek: 1286/1 , 2573, 2599/1, 2575/2, 1290/1, 1309, 1310, 1311, 1312, 197/1, 198/4, 199/4, 200/4, 201/4				
ADRES BUDOWY: 1286/1 – obręb Słonowice; 2573, 2599/1, 2575/2, 1290/1, 1309, 1310, 1311, 1312 – obręb Kazimierza Wielka; 197/1, 198/4, 199/4, 200/4, 201/4 obręb Donosy				
INWESTOR: GMINA KAZIMIERZA WIELKA ul. T.Kościuszki 12				
Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracował:				
Sprawdził:	Mgr inż. Jan Cieśla	KL-632/94		07.2012r.
Projektował:	Inż. Zbigniew Oleksiak	KL-619/94		07.2012r.
Adnotacje :				

2. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis zawartości dokumentacji	str. 2
3. Założenia projektowe	str. 3
3.1. Podstawa prawna i techniczna	str. 3
3.2. Cel inwestycji	str. 3
4. Zakres opracowania	str. 3
5. Opis techniczny	str. 4
5.1. Charakterystyka obiektu istniejącego	str. 4
5.2. Stan projektowany	str. 4
5.3. Demontaż	str. 8
5.4. Ochrona antykorozyjna	str. 8
5.5. Ochrona środowiska	str. 8
5.6. Opracowania typowe	str. 9
5.7. Uwagi końcowe	str. 9
6. Obliczenia techniczne	str. 10
7. Zestawienia materiałów	str. 14
7.1. Stacja transf. słupowa	str. 14/
7.2. Linia kablowa ziemna SN (15kV)	str. 14/
7.3. Linia napowietrzna SN (15kV)	str. 14/
7.4. Linia kablowa ziemna nN – oświetleniowa	str. 14/
7.5. Dziennik kablowy sieci oświetleniowej	str. 14/
8. Uzgodnienia	str. 15
8.1. Opinia ZUDP	str. 15/
8.2. Urząd Miasta i Gminy	str. 15/
8.3. RE Miechów	str. 15/
8.4. Uzgodnienie PZD – OZŚ.	str. 15/
9. Przedmiar robót	str. 16
10. Spis rysunków	
Rysunki wg spisu	

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

3.1 Podstawa prawna i techniczna

Podstawę prawną opracowania stanowi umowa o Dzieło nr 24/RG/2012 z dn. 30 marca 2012r zawarta pomiędzy GMINA KAZIMIERZA WIELKA ul. T.Kościuszki12 , a inż. Zbigniew Oleksiak zam. w Pińczowie ul. G. Sikorskiego 3/18.

Podstawę techniczną opracowania stanowią Warunki przyłączenia NR :R6/TU/2678/181/2012 z dn. 14.05.2012 (założenia projektowe) opracowane przez RE Miechów (kserokopia – punkt 3.1.1)

3.2. Cel inwestycji

Celem inwestycji jest budowa elementów sieci elektroenergetycznej w celu umożliwienia zasilania w energię elektryczną oświetlenia budowanej zapory i terenu wokół budowanego zbiornika Retencyjnego.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę stacji transformatorowej napowietrznej słupowej 15/0,4kV „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny” wraz z dojściem do stacji i ogrodzeniem,
- budowę odcinka linii kablowej ziemnej SN (15kV),
- budowę odcinka linii napowietrznej SN (15kV),
- budowę linii kablowej ziemnej oświetleniowej (0,4/0,23 kV – latarnie oświetleniowe i kable ziemne nN –0,4kV),
- demontaż zbędnych elementów sieci elektroenergetycznej.

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Charakterystyka obiektu istniejącego

5.1.1. Stacje transformatorowe

W pobliżu budowanej inwestycji (Zapora i Zbiornik Retencyjny) brak jest stacji transformatorowych.

5.1.2 Linia napowietrzna SN 15 kV

Istniejąca linia SN (15kV) Kazimierz Wielka Południe (słup nr 26/N-12/BSW), przewody 3 x AFL 6 – 50mm² jest w dobrym stanie technicznym.

5.2 Stan projektowany

5.2.1. Stacja transformatorowa

Dla potrzeb zasilania zapory i zbiornika retencyjnego w Kazimierzy Wielkiej zaprojektowano stację transformatorową napowietrzną słupową na żerdzi pojedynczej E-17,5KN – typu STSKpo – 20/250 z transformatorem o mocy 40 KV A. Na żerdzi stacji (patrz rys. nr 5) po jednej stronie będzie umieszczona proj. rozdzielnia niskiego napięcia wraz z członem sterowania oświetleniem zapory, a po stronie SN (15kV) aparatura pomiarowo – rozliczeniowa dla układu pośredniego – zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez RE Miechów.

5.2.2 Linia napowietrzna SN 15 kV

Od istniejącej linii napowietrznej 15kV relacji „Kazimierza Wielka Południe” z przewodami 3xAFL-50mm² w układzie płaskim ze słupa nr 26/N-12-- przewidziano budowę nowej linii odgałęźnej napowietrznej przewodami 3x BLL - T 50 mm² w układzie płaskim celem zasilenia proj. słupowej stacji transformatorowej „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny”. Na końcu linii przewidziano nowy słup typu 26/1/Kgo-12 - E 12.

5.2.3 Linia kablowa SN (15 kV)

Ze słupa 26/1/Kgo-12/E12 zaprojektowano również dalszy ciąg zasilania dla stacji transformatorowej „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny” – linią kablową ziemną SN (15kV) typu 3 x (1 x 70/25mm² YHAKXS), z żyłą powrotną 25mm².

Szczegółową trasę proj. linii 15kV pokazano na rys. nr 2, a szczegóły techniczne na schemacie linii – rys. nr 3 .

5.2.3.1 Układanie kabli ziemnych SN -15kV

Proj. linia kablowa ułożona będzie w ziemi, na podsypce z piasku o grubości 0,1m, na głębokości min. 1,0m. Po ułożeniu, kabel należy zasypać warstwą piasku również o grubości 0,1m, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 0,15m. Na warstwę gruntu należy ułożyć folię koloru czerwonego o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 0,4m. Przywrócić do stanu pierwotnego istniejącą powierzchnię działek.

Na kablu należy co 10m umieścić opaski oznacznikowe z trwałymi napisami:

- właściciel: - nazwa Inwestora
- nr ewidencyjny: - kolejny
- napięcie: - $U_n=15kV$
- typ kabla: - 3 x (1 x 70/25mm² YHAKXS).
- skąd dokąd biegnie: - np. st. transf. „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny” – słup SN nr 26/1
- rok budowy: - 2013

Trasę linii oznaczyć betonowymi oznacznikami kablowymi zawierającymi literę „K”.

Z uwagi na utrudnienia terenowe (uzbrojenie podziemne) zaleca się ręczne kopanie rowów kablowych.

Kabel układać zgodnie z normą N-SEP-E004 oraz uwagami instytucji i stron uzgadniających.

Przy wprowadzaniu do stacji transformatorowej i przy mufowaniu kabli przewidzieć zapasy kabla dł. 4m.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz drogami i wjazdami do posesji przewidzieć rury ochronne na kablu (wg opisu na rysunkach).

5.2.3.2 Ochrona przeciwporażeniowa SN

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano UZIEMIENIE. Dla proj. stacji transformatorowej należy wykonać pomiar napięcia rażenia dotyku. Czas trwania zwarcia doziemnego wg danych RE-Miechów wynosi $t_z=5sek$.

Dla tego czasu i pierwszego stopnia ochrony przeciwporażeniowej dopuszczalna wartość napięcia rażenia dotyku wynosi $U_{rd} \leq 65 V$, a dla drugiego stopnia $U_{rd} \leq 130 V$.

Orientacyjna wartość rezystancji uziemień wynosi:

dla pierwszego stopnia ochrony 5,24 Ω , a dla drugiego stopnia 10,48 Ω .

Rezystancja uziemienia roboczego proj. stacji transformatorowej nie powinna przekraczać wartości 4,03 Ω .

Dla stacji transf. dobrano uziom typu TP 7x10+8x10 z prętami typu GALMAR.

Dla słupa dobrano uziomy TP1+2x10 z prętami typu GALMAR.

Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiar napięcia rażenia dotyku.

W przypadku przekroczenia wartości napięcia rażenia uziomy należy rozbudować.

Żyły powrotne proj. kabli 15kV należy obustronnie uziemić.

5.2.3. 3 Wymagania w zakresie infrastruktury technicznej

Niniejsza inwestycja nie stanowi żadnych wymogów w zakresie obsługi komunikacyjnej, zapotrzebowania w wodę oraz odprowadzania ścieków.

5.2.3.4 Ochrona przepięciowa SN

Dla ochrony proj. stacji transformatorowej i linii SN przewidziano ograniczniki przepięć typu POLIM-D18N. Miejsca lokalizacji proj. ograniczników przepięć pokazano na rys. nr 2 i 3.

5.2.4. Linia kablowa oświetleniowa nN

(0,4kV/0,23kV).

Sieć kablowa ziemna oświetleniowa niskiego napięcia (0,4/0,23kV)

Z rozdzielni nN (typ RS-W 4/5,3) projektowanej stacji transformatorowej „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny” – ” wyprowadzony został obwód nr 1, (3 – fazowy), oświetleniowy kablowy ziemny nN kablem typu YAKY 4 x 35 mm².

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara w projektowanym członie oświetlenia ulicznego zlokalizowanego w rozdzielni nN - umieszczonej na żerdzi proj. stacji transformatorowej

Oprawy oświetleniowe należy połączyć następująco :

- faza R (5 szt.)
- faza S (5 szt.)
- faza T (4 szt.)

5.2.4. 1 Linie kablowe i słupy oświetleniowe

Wszystkie odcinki proj. linii kablowych na nowobudowanym trójfazowym obwodzie oświetleniowym nr 1 zaprojektowano kablami ziemnymi typu YAKY 4x35mm².

Typy kabli oświetleniowych, długości, numery, wykorzystanie żył podano w dzienniku kablowym pkt. 8.5 oraz opisano na schemacie połączeń słupów oświetleniowych-rys. nr 3 - projektu wykonawczego.

Szczegółowe trasy projektowanych linii kablowych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:1000-rys. nr 2.

Zaprojektowano oświetlenie na stalowych ocynkowanych ogniowo słupach oświetleniowych parkowych typu **PROMENADA – 5/1”d** o wysokości H=5,0m mocowanych na fundamentach prefabrykowanych 0,3x0,3x0,75m typu **F100/200**, wg opracowania np. „**SENKO**.”. Do połączenia żył kabli we wszystkich słupach przewidziano tabliczki bezpiecznikowe oświetlenia zewnętrznego.

Oprawy oświetleniowe zaprojektowano w drugiej klasie ochronności izolacji, z lampami sodowymi 100W.

Ilość projektowanych słupów oświetleniowych oraz ich lokalizacja zostały uzgodnione i akceptowane przez Inwestora. Szczegółowe stanowiska projektowanych słupów pokazano na rys. nr kol. 2. Sylwetka projektowanych latarni została pokazana na rys. nr 7 projektu wykonawczego.

5.2.4.2. Warunki techniczne układania kabli nN

W trakcie budowy sieci oświetleniowej należy zwrócić uwagę na zachowanie warunków określonych w pismach jednostek uzgadniających. Każde odstępstwo od w/w warunków bez uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami jest niedopuszczalne.

Kable układać zgodnie z PN-76/E/05125 oraz innymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie. W miejscach dużego zagęszczenia istniejącego uzbrojenia terenu, rowy pod kable elektroenergetyczne należy kopać ręcznie. Kable układać na głębokości 0,8m, a przy przejściu pod drogami na głębokości min. 1,0m.

W miejscach skrzyżowań kabli z drogami, kable chronić w przepustach rurą typu AROT-SRS, a przy skrzyżowaniach z siecią uzbrojenia podziemnego w przepustach rurą typu AROT-DVK.

Na kable oświetleniowe należy założyć igielitowe oznaczniki kablowe z podaniem typu kabla, adresu i właściciela. Oznaczniki zakładać co 10m i przy słupach oświetleniowych oraz szafkach i stacji transformatorowej. Ilość rur ochronnych, średnicę, długość i miejsca skrzyżowań przestawiono na projekcie zagospodarowania-rys. nr 2.

5.2.4.3 Ochrona przeciwporażeniowa nN

Dla projektowanej sieci oświetleniowej zaprojektowano ochronę przeciwporażeniową w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania-układ sieci TN-C.

Oprawy oświetleniowe zaprojektowano w drugiej klasie ochronności izolacji. Metalowe słupy należy przyłączyć do przewodu PEN i do bednarki uziemiającej ułożonej wzdłuż linii kablowej oświetlenia.

Wypadkowa rezystancja uziemienia roboczego obwodu oświetleniowego wraz z uziemieniem istn. stacji transf. „KAZIMIERZA WIELKA – Zbiornik Retencyjny ” nie powinna przekroczyć wartości 2,78Ω.

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia , uziomy należy rozbudować.

5.2.4.4 Ochrona przepięciowa nN

Linie elektroenergetyczne nN wyprowadzane z istn. stacji transformatorowej „ KAZIMIERZA WIELKA – Zbiornik Retencyjny ”, chronione są przez projektowane ograniczniki przepięć typ GXO -0,5/10 zainstalowane na zaciskach strony nN transformatora. Miejsca lokalizacji proj. ograniczników przepięć pokazano na schematach rys. nr 3.

5.2.5. Przyłącza nN

Przyłącza napowietrzne nN i złącza pomiarowe nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania.

5.3. Demontaż

Demontażowi nie podlegają żadne elementy sieci.

5.4 Ochrona antykorozyjna

Obudowy metalowe urządzeń oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją za pomocą pokryć cynkowych. Połączenia stalowe elementów ustojowych i połączenia przewodów uziemień należy zabezpieczyć przez malowanie lakierem asfaltowym. Podziemne części słupów powinny być chronione abizolem „R” jedynie w przypadku stwierdzenia wód agresywnych.

5.5 Ochrona środowiska

5.5.1. Wycinka drzew

W projekcie nie przewiduje się wycinki drzew, a jedynie przycięcie gałęzi wzdłuż tras budowanych linii nN i SN w miarę potrzeb.

5.5.2. Oddziaływanie na środowisko

Budowane linie napowietrzne nN i SN nie emitują hałasu i nie są źródłem szkodliwych emisji dla środowiska.

Projektowane elementy sieci elektroenergetycznej o parametrach $U_n = 15\text{kV}$

$f_n = 50\text{Hz}$, nie wywierają ujemnego wpływu na środowisko.

Niewielka nadwyżka ziemi uzyskana z wykopów zostanie rozplantowana w ich sąsiedztwie.

5.6 Opracowania typowe

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące opracowania:

- PN-E-05100-1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”.
- N SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi”.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
 - PBUE i normy obowiązujące w zakresie opracowania.
 - Album stacji transf. słupowych

5.7 Uwagi końcowe

- Uwagi instytucji uzgadniających zostały w opracowaniu uwzględnione.
- Wszystkie czynności związane z realizacją inwestycji należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.
 - Przed przystąpieniem do robót poinformować o zamiarze ich wszczęcia zainteresowane instytucje i osoby z wyprzedzeniem dwutygodniowym lub określonym w umowach na przeprowadzenie prac.

PRZY REALIZACJI NINIEJSZEJ INWESTYCJI NALEŻY STOSOWAĆ TYPY I RODZAJE ELEMENTÓW SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH PODANYCH W ZESTAWIENIU MATERIAŁÓW pkt.7 – LUB RÓWNOWAŻNE.

6. OBLICZENIA TECHNICZNE.

6.1. Rezystancja uziemienia roboczego proj. stacji transformatorowej „KAZIMIERZA WIELKA – Zbiornik Retencyjny”

Dane do obliczeń technicznych zgodnie z Warunkami przyłączenia uzyskanymi z RE Miechów:

- całkowity prąd ziemnozwarciowy jaki należy przyjąć do obliczeń – $I_z=62A$ (przed kompensacją)
- sieć jest kompensowana
- czas nastawy zabezpieczeń ziemnozwarciowych 5s

Rezystancja uziemienia roboczego stacji tr. nie powinna przekraczać wartości:

$$1) R_r < U_L / I_z = 50 / (0,2 \times 62) = 4,03 \Omega$$

$$2) R_r < 5 \Omega$$

Ostatecznie rezystancja stacji transformatorowej powinna być mniejsza od 4,03 Ω .

Dla stacji zaprojektowano uziemienie prętowo-taśmowe typu TP 7x10+8x10 typu GALMAR.

W przypadku wystąpienia trudności w uzyskaniu wymaganej wartości, uziom należy rozbudować.

6.2. Rezystancja uziemienia ochronnego w linii 15kV

Całkowity czas trwania zwarcia doziemnego wg RE Miechów wynosi $t_z = 5s$

Dla 1-go stopnia ochrony dopuszczalna wartość napięcia rażenia dotyku wynosi $U_{rd} \leq 65V$

Dla 2-go stopnia ochrony dopuszczalna wartość napięcia rażenia dotyku wynosi $U_{rd} \leq 130V$

Obliczono orientacyjną rezystancję uziemienia ochronnego ze wzoru:

$$R_d = U_{rd} / I_z \times 0,2$$

Dla pierwszego stopnia ochrony $R_d \approx 5,24 \Omega$, a dla drugiego stopnia ochrony $R_d \approx 10,48 \Omega$.

Dobrano uziom taśmowo-prętowy TP 1+2x10.

Dla uziomów odgromowych wartość rezystancji uziomu nie powinna przekraczać 10 Ω .

W przypadku nie uzyskania wymaganego napięcia rażenia dotyku uziomy należy rozbudować.

6.2.1 Dobór przekładników prądowych i napięciowych, oraz sprawdzenie proj. kabla SN (15kV) na warunki zwarciove

Dobór przekładników prądowych:

Dane znamionowe sieci odbiorczej:

- 1) $P_{SZ}=17\text{kW}$
- 2) Pomiar na napięciu 15kV

$$I_{SZ} = \frac{P_{SZ}}{U * \sqrt{3}} = \frac{17000}{15000 * 1,73}$$

$$I_{SZ}=0,7\text{A}$$

Dobrano przekładniki prądowe – napowietrzne 3x(CTSO 17); 5/5A; kl. 0,5; S=5VA

Dobór przekładników napięciowych:

Dane znamionowe sieci odbiorczej:

- 1) $P_{SZ}=17\text{kW}$
- 2) Pomiar na napięciu 15kV

Dobrano przekładniki napięciowe – napowietrzne 3x(VTO 17); 15000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$; kl. 0,5; S=5VA

Sprawdzenie kabla średniego napięcia SN (15kV) na warunki zwarciove:

Dane uzyskane z RE Miechów:

- moc zwarcia na szynach 15kV w GPZ Kazimierza Wielka $S_{zw3f}=200\text{MVA}$
- czas trwania zwarcia 3-faz. $t_{zw3f}=0,1\text{s}$
- prąd ziemnozwarciowy (przed kompensacją) $I_z=62\text{A}$
- czas trwania zwarcia doziemnego $t_F=5\text{s}$
- rezystancja i reaktancja elementów pętli zwarcia
 - $j_C=72\text{ A/mm}^2$
 - $k_C=1,02$

1. Reaktancja systemu elektroenergetycznego

$$X_S = \frac{1,1 * U_N}{S_{zw}} = \frac{1,1 * 15^2}{200} = 1,24\Omega$$

2. Parametry linii

- odcinek 1 – kabel HAKnFta 3x120mm² (istn.) – $l_1=0,0077\text{km}$
- odcinek 2 – AFI 6-70mm² (istn.) – $l_2=2,296\text{km}$
- odcinek 3 – BLL-T 50mm² (proj.) – $l_3=0,034\text{km}$
- odcinek 4 – 3x(YHAKXS 1x70mm²) (proj.) – $l_4=0,226\text{km}$

Odcinek 1:

$$R_{L1} = R_{01} * l_1 = 0,255\Omega / km * 0,077km = 0,019\Omega$$

$$X_{L1} = X_{01} * l_1 = 0,067\Omega / km * 0,077km = 0,005\Omega$$

Odcinek 2:

$$R_{L2} = R_{02} * l_2 = 0,444\Omega / km * 2,296km = 1,02\Omega$$

$$X_{L2} = X_{02} * l_2 = 0,33\Omega / km * 2,296km = 0,76\Omega$$

Odcinek 3:

$$R_{L3} = R_{03} * l_3 = 0,6127\Omega / km * 0,034km = 0,02\Omega$$

$$X_{L3} = X_{03} * l_3 = 0,33\Omega / km * 0,034km = 0,011\Omega$$

Odcinek 4:

$$R_{L4} = R_{04} * l_4 = 0,444\Omega / km * 0,226km = 0,1\Omega$$

$$X_{L4} = X_{04} * l_4 = 0,069\Omega / km * 0,226km = 0,015\Omega$$

3. Impedancja zastępcza pętli zwarcia:

$$Z = \sqrt{(R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + R_{L4})^2 + (X_S + X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + X_{L4})^2}$$

$$Z = 2,33\Omega$$

4. Prąd początkowy zwarcia

$$I_{pz} = \frac{1,1 * U_N}{\sqrt{3} * Z} = \frac{1,1 * 15000}{1,73 * 2,33} = 4094,3A$$

$$I_{pz} = 4,1[kA]$$

5.

$$I_{tz} = k_C * I_{pz} = 1,02 * 4,1 = 4,2 \text{ kA}$$

$$I_{tz} = 4,2 \text{ kA}$$

6. Przekrój minimalny przewodu:

warunek $S_{min.} < S_{dop.}$

$$S_{(mm^2)} = \frac{I_{tz} * \sqrt{t_z}}{j_C} * 10^3 = \frac{4,2 * 0,3}{72} * 10^3 = 17,5mm^2$$

zatem warunek: $17,5mm^2 < 70mm^2$ jest spełniony

Dobrano kabel 3x(YHAKXS 1x70mm²) z żyłą powrotną o przekroju 25mm²

7. Sprawdzenie żyły powrotnej kabla – 25mm²

$$\text{dla } t_z = 0,1s; \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{tz} * \sqrt{t_z} = \frac{\sqrt{3}}{2} * 4,2 * 0,3 = 1,1kA$$

$$1,1 \text{ kA} < 5,3 \text{ kA (informacja producenta)}$$

6.3. Uziemienie ochronne po stronie nN (0,4 kV/0,23kV)

Wartość rezystancji uziomów na linii niskiego napięcia:

1. wartość rezystancji uziemienia ochronnego sieci oświetleniowej kablowej nie powinna przekraczać 10Ω , .
2. wypadkowa rezystancja R_{B2} wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN linii napowietrznej dla obwodów wyprowadzonych ze stacji nie powinna przekraczać wartości $2,78 \Omega$, :

Dobrano uziemienia taśmowo-prętowe TP 1 x10 typu GALMAR.

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia, uziomy należy rozbudować.

6.4. Obliczenia mocy transformatora, zabezpieczeń obwodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć

Obliczenia wykonano przy zastosowaniu programu komputerowego „SIEĆ”. Wyniki końcowe podano na schemacie – rys. nr3. W projektowanej stacji przyjęto transformator o mocy `40kVA.

Wydruki obliczeń załączono poniżej.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej na projektowanym obwodzie jest zachowana.

7. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

**7.1. Proj. słupowa stacja transformatorowa „KAZIMIERZA WIELKA –
Zbiornik Retencyjny” STSKpo-20/250
(wg schematu na rys. nr 3)**

Lp.	Wyszczególnienie-Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Konstrukcja stacji transformatorowej jednożerdziowej (E12/17,5); wg ZPUE-Włoszczowa	kpl.	1	
2	Płyta ustojowa U-85	szt.	2	Ustój UP3+UP6+stabilizacja (dla gruntu słabego)
3	Płyta ustojowa U-130	szt.	1	
4	Objemka OU-1/VE	szt.	3	
5	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	1	
6	Cement portlandzki 250	kg	350	
7	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 + połączenie uziemienia	m	91	
8	Pręt uziomu GALMAR \varnothing 17,2mm dł. 18m,	kpl.	5	
9	Taśma stalowa 20x0,4 dł. 1,1m COT37.1	szt.	7	
10	Klamerka COT36	szt.	7	
11	Śruba M10x25+N+PO+PS	kpl.	4	
12	Złącze krzyżowe	szt.	4	
13	Rękaw ochronny	szt.	4	
14	Transformator napowietrzny + zacisk mosiężny ZGUM 12 TNOSn - 40/15, 40kVA, Yz5	szt.	1	
15	Rozłączniko-uziemnik RUN-III-24/4S z zestawem napędu ręcznego NRVu war I	kpl.	1	
16	Ogranicznik przepięć 15kV, POLIM D-18N	kpl.	3	
17	Przewód w osłonie izolacyjnej 3x AasXSn (1 x 70mm ²)	m	18	połączenie transf.-linia SN (3x6m)
18	Głowica napowietrzna POLT-24D/1XO-L12A	kpl.	1	kabel SN
19	Ogranicznik przepięć nN z zaciskiem liniowym GXO-0,5/10	Szt.	3	
20	Rozdzielnica nN; RS-W 4/5,3	kpl.	1	wyposażenie wg rys. nr 3
21	Przewód LgY 1x YKY 70mm ² + zaciski TOGA1 M12/N	m	24	poł. transf.-rozd. nN
22	Konstrukcja pod rozłączniko-uziemnik RUN-III-24/4S KZO - 1	szt.	1	
23	Konstrukcja do ograniczników przepięć SN – KOG-14	kpl.	1	
24	Objemka OB-8	szt.	1	
25	Oslona przeciw ptakom SP 46.3	szt.	3	na zaciski ogr. przepięć
26	Konstrukcja pod głowice KGZ-10	szt.	1	
27	Objemka OG-6+OS-6	kpl.	1	
28	Uchwyt dystansowy EOK –1/E	szt.	3	
29	Oslona rurowa SV-110 dł.2,5m	szt.	1	do kabla SN

	(kolor czarny)			
1	2	3	4	5
30	Kołanko ochronne KNS 110	szt.	1	
31	Ramka FR	szt.	3	
32	Taśma stalowa 20x0,4 dł. 1,8m z klamerką COT37+COT36	kpl.	3	
33	Ośłona przeciw ptakom na zaciski SN transf.	kpl.	3	
34	Ośłona przeciw ptakom na zaciski nN transf.	kpl.	3	
35	Tablica ostrzegawcza z uchwytem	kpl.	2	
36	Tablica identyfikacyjna producenta stacji z uchwytem + 2 szt. Tablice ozn. faz	kpl.	2	
37	Farba nawierzchniowa	kpl.	1	
38	Abizol	kpl.	1	
39	Konstrukcja do transformatora KTZ-5	szt.	1	
40	Pomost obsługi POZ-1 transformatora	kpl.	1	
41	Konstrukcja do rozdzielnicy nN KSZ-8	szt.	2	
42	Objemka OS-3	szt.	2	
43	Zestaw śrub montażowych	kpl.	1	
44	Elementy uziemiające	kpl.	1	
45	Objemka OR-3	szt.	1	
46	Element uziemiający EU-11	szt.	1	
47	Śruba M10x25+N+PO+PS	szt.	4	
48	Kondensator napowietrzny do kompensacji biegu jałowego transformatora – CLMD –1 kVAr	kpl.	1	
49	Bezpieczniki SN 15kV – typ PBNV – 20 – WBGnp – 17,5 – 10A	szt.	3	Wg rys. nr 3
50	Układ pomiarowo – rozliczeniowy Pośredni – po stronie SN 15kV	kpl.	1	Wyposażenie Wg rysunku nr 4 Lokalizacja w rozdzielni nN rys.nr 5
51	Przekładniki prądowe SN -15kV (napowietrzne) – typ CTSO 17; 5/5; k1.0,5; S =5VA + konstrukcja nośna KNR - 1	szt.	3	Wyposażenie Wg rysunku nr 4 Lokalizacja na żerdzi stacji transf. Rys. nr 5
52	Przekładniki napięciowe SN -15kV (napowietrzne) – typ VTO 17; 15: $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$ k1.0,5; S =5VA	szt.	3	Wyposażenie Wg rysunku nr 4 Lokalizacja na żerdzi stacji transf. Rys. nr 5
53	Kanał kablowy NN	kpl.	1	
54	Kabel YKSY 7 x 2,5	m	6	Przecl. prądowe
55	Kabel YKSY 5 x 1,5			Przecl. napięciowe

7.2. Proj. linia kablowa ziemna 15kV – 3x(YHAKXS 1x70/25mm²) 12/25kV

Lp.	Wyszczególnienie-Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Kabel elektroenergetyczny YHAKXS 1x70/25mm ² ; 12/20kV	m	678	
2	Pasek oznacznikowy na kablu	szt.	20	
3	Betonowy oznacznik trasy kabla „K”	szt.	3	
4	Folia z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 0,4m	m	192	
5	Piasek żółty	m ³	16	
	Rura ochronna AROT SRS -160	m	36	
6	Rura ochronna AROT DVK-160	m	4,5	

7.3. Proj. LINIA SN (15kV) i słup SN (15kV) – 26/1/Kgo-12/E12

Lp.	Wyszczególnienie-Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Przewód izolowany 3 x BLL – T 50mm ²	m	105	
1a	Żerdź strunobetonowa wirowana E12/12	szt.	1	
2	Beton B 15	m ³	0,36	
3	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	1	
4	Bednarka oc. 20x4mm	m	38,5	
5	Klamerka COT36	szt.	6	
6	Pręt GALMAR ø12,8 l=9m	szt.	2	
7	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,4 dł. 1,4m COT37	szt.	6	
8	Śruba oc.+N+PS+PO M10x25	szt.	20	
9	Izolator liniowy porcelanowy LP60/5U	szt.	6	
11	Poprzecznik odporowy PK-20a	szt.	1	
12	Bednarka ocynkowana 20x4mm	m	4	
14	Element uziemiający EU-11	szt.	3	
15	3 x Głowica napowietrzna POLT-24D/1XO-L12A	kpl.	1	
16	Konstrukcja do ogranicznika KGK-1	szt.	1	
17	Końcówka kablowa KA 50/12	szt.	3	
18	Nakrętka z uchem M16	szt.	3	
19	Objemka OB-31	szt.	1	
20	Objemka OB-6/VE	szt.	1	
21	Ogranicznik przepięć POLIM-D18N	kpl.	3	

22	Oslona przed ptakami SP 46.3	kpl.	1	Do polimD
23	Podkładka kwadratowa sprężysta BELOS 75110	szt.	1	
24	Pomost montażowy PM-1	szt.	1	
25	Przewód AALXSn 50mm ²	m	20	
26	Rozłącznik napowietrzny z uziemieniem RUN III-24/4S	szt.	1	
	Tablice oznaczenia faz	kpl.	1	
27	Tablice ostrzegawcze	kpl.	1	
29	Uchwyt odc. kabłkowy do przew. o śr. 6-12mm BELOS 23255	szt.	3	
30	Uchwyt odciągowy opłotowy AWDGT 014	szt.	3	
31	Uchwyt odgałęźny śrubowy 16- 50mm ² SL 2.11	szt.	6	
32	Zestaw napędu NRVu-12 w.I w/w	kpl.	1	
33	Śruba oc. +N+PS+PO M10x25	szt.	20	
34	Śruba kompletna M16x300	szt.	2	
	Śruba oczkowa oporowa kompletna M16x100	szt.	3	
35	Śruba +N+PS M16x400	szt.	1	
36	Łącznik dwuuchowy skręcony BELOS 3532	szt.	3	
37	Łącznik dwuuchowy z otw. okrągłym i owalnym BELOS 35200	szt.	3	
38	Łącznik kabłkowy ze sworzniem śrubowym BELOS 38141	szt.	3	
39	Łącznik orczykowy dwurzędowy BELOS 38253	szt.	6	
40	Rura osłonowa na kablu SN SV110 (kolor czarny)	m	2,5	
41	Kolanko ochronne KNS 110	szt.	1	
42	Ramka FR	szt.	3	
43	Taśma stalowa 20x0,4 dł. 1,8m z klamerką COT37+COT36	kpl.	3	
44	Uchwyt dystansowy	szt.	3	

7.3.1 Materiały uzupełniające - istn. słup SN (15kV) – 26/N-12/BSW-12

Lp.	Wyszczególnienie-Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Izolator liniowy porcelanowy LP60/5U	szt.	6	Łańcuch LO2 - 20
2	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M24x140 LWP8-20	szt.	2	
3	Poprzecznik rozgałęźny PRK - 701	szt.	1	
4	Drut wiązałkowy fi 3mm dł.2,5m	szt.	2	
5	Taśma aluminiowa 10x1x1000	szt.	2	
6	Uchwyt odciągowy oplotowy krańcowy SO85	szt.	6	
7	Zacisk odgałęźny śrubowy 16-95mm ² SL 2.11	szt.	6	
8	Śruba +N+PS M20x300	szt.	2	
9	Łącznik dwuuchowy skręcony BELOS 35310	szt.	6	
10	Łącznik orczykowy dwurzędowy BELOS 38253	szt.	6	
11	Przewód BLL-T 50mm 2	m	12	

7.4 Zestawienie materiałów dla linii kablowej oświetleniowej – oświetlenia ulicznego niskiego napięcia 0,4/0,23kV.

Lp	Wyszczególnienie - Typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Kabel YAKY 0,6/1kV 4 x 35 mm ²	m	555tr. /615el.	
2	Słup parkowy stalowy, ocynkowany ogniowo, jednoramienny – „ PROMENADA – 5/I „d”	szt	14	
3	Bednarka ocynkowana Fe Zn 25 x 4	m	586	
4	Fundament prefabrykowany żelbetowy F - 100	kpl	14	
5	Elementy montażowe fundamentu (na zawiasach) F -100	kpl	14	
6	Końcówka kablowa rurkowa 2kA, do zaprasowywania na żyłach AL.,35mm ²	szt	60	
7	Lampa sodowa wysokoprężna 100W	szt	14	
8	Oprawa OP-S 100W nr kat. 210103 + klosz (kula przezroczysta) nr kat.651174	kpl	14	
9	Oznacznik kabla	szt	60	
10	Piasek	m ³	45	
11	Przewód YDY 450/750V 3 x 2,5mm ²	m	84	14 x 6m
12	Tabliczka bezpośrednia oświetlenia zewnętrznego słupowa Bi – Wts 4A	kpl	14	
13	Zaprawa cementowa M4 (m.30) pod fundamenty słupów	m ³	0,25	
14	Raster do oprawy 911117	Szt.	14	
15	Pręt galmar fi 12,8 l=6m	Szt.	3	

7.5. DZIENNIK KABLOWY

Lp.	Oznaczenie kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Materiał	Przekrój [mm ²]	Ilość żył	Ilość żył		Dł. kabla (trasy) [m]	Uwagi
		od	do					wykorzystanych	rezerwowych		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obwód oświetleniowy nr 1 (proj.-nowy) zasilany ze stacji transf. " Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny"											
1	D01	st. transf. „Kazimierz a Wielka – Zbiornik Retencyjny ”	słup nr 1	YAKY	AL	35	4	4	-	20(25)	
2	D02	słup nr 1	słup nr 2	YAKY	AL	35	4	4	-	37(41)	
3	D03	słup nr 2	słup nr 3	YAKY	AL	35	4	4	-	37 (44)	
4	D04	słup nr 3	słup nr 4	YAKY	AL	35	4	4	-	38 (42)	
5	D05	słup nr 4	słup nr 5	YAKY	AL	35	4	4	-	37 (41)	
6	D06	słup nr 5	słup nr 6	YAKY	AL	35	4	4	-	37 (41)	
7	D07	słup nr 6	słup nr 7	YAKY	AL	35	4	4	-	37 (41)	
8	D08	słup nr 7	słup nr 8	YAKY	AL	35	4	4	-	40 (44)	
9	D09	słup nr 8	słup nr 9	YAKY	AL	35	4	4	-	45 (49)	
10	D10	słup nr 9	słup nr 10	YAKY	AL	35	4	4	-	48 (52)	
11	D11	słup nr 10	słup nr 11	YAKY	AL	35	4	4	-	45 (49)	
12	D12	słup nr 11	słup nr 12	YAKY	AL	35	4	4	-	42 (46)	
13	D13	słup nr 12	słup nr 13	YAKY	AL	35	4	4	--	42(46)	
14	D14	słup nr 13	słup nr 14	YAKY	AL	35	4	4	-	50(54)	

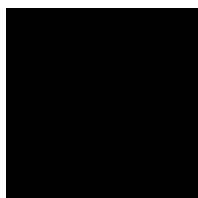
8. Uzgodnienia

Wykaz i odpisy uzgodnień

Lp.	Nazwa instytucji	Adres	<u>Znak pisma</u> Data	Nr zał.
1	2	3	4	5
1	Starostwo Powiatowe Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej	28 – 500 Kazimierza Wielka ul. T. Kościuszki 12	Opinia nr 80/2012 z dn.. 25.07.12	8.1
2	Urząd Miasta i Gminy w Kazimierzy Wielkiej	28 – 500 Kazimierza Wielka ul. T. Kościuszki 12	RG.720.PE – 10/2012 Z dn. . 10.07.2012	8.2
3	Rejon Energetyczny Miechów	32 – 200 Miechów ul. M. Konopnickiej 25	R6/RP/4286/2012 Z dn. 18.07.2012	8.3 8.3.1
4	POLSKI ZWIĄZEK DZIAŁKOWCÓW OKRĘGOWY ZARZĄD ŚWIĘTOKRZYSKI	25 – 394 Kielce ul. Bohaterów Warszawy 4	L.dz.1005/12 Z dn. 05.07.2012	8.4

9.1. Opinia ZUDP





9. PRZEDMIAR ROBÓT

10. SPIS RYSUNKÓW

Nr kol. rys.	Tytuł rysunku
1.	Orientacja
2.	Projekt zagospodarowania terenu –sieć nN (0,4kV/0,23kV);SN (15kV)
3.	Schemat strukturalny proj. stacji transformatorowej „Kazimierza Wielka – Zbiornik Retencyjny” , wraz z powiązaniem sieci SN (15kV) i sieci nN (0,4kV/0,23KV)
4.	Schemat układu pomiarowo – rozliczeniowego pośredniego
5.	Sylwetka proj. stacji transf. słupowej STSKpo – 20/250 – karta katalogowa
6.	Inwentaryzacja sieci SN (15kV)
7.	Sylwetka proj. latarni oświetleniowej PROMENADA – 5/l „d” – karta katalogowa