

Biuro Usług Inżynierskich EN-ES Przemysław Stachoń
34-530 Bukowina Tatrzańska, ul. Leśna 15
NIP 736-128-22-42
Tel. 608-817729, e-mail: p_stachon@o2.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

(branża elektryczna)

**Temat: Przebudowa przyłącza energetycznego nN z
napowietrznego na kablowe**

**Adres: Ciche Dolne
Dz. nr 6826/3, 6827/1, 6827/8, 6827/9, 6826/2, 6812,
6813/5, 6827/13, 6817/5, 6807, 6807, 6805/5, 6834,
6833/5, 6842/1, 6835/4, 18108/1, 18163**

**Inwestor: Gmina Czarny Dunajec
ul. Piłsudskiego 2
34 – 470 Czarny Dunajec**

Projektował: mgr inż. Przemysław Stachoń
Upr. MAP/0058/POOE/11

Sierpień 2013

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	3
1.1	INWESTOR I ZLECENIODAWCA.....	3
1.2	ZAKRES RZECZOWY	3
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.4	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.5	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	3
1.6	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA.....	3
1.6.1.	Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	3
1.6.2.	Projektowane zagospodarowanie terenu.....	3
1.6.3.	Zestawienie powierzchni części zagospodarowania terenu.	3
2	OPIS TECHNICZNY.....	4
2.1	WSTĘP	4
2.2	PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA ENERGETYCZNEGO nN	4
2.3	ZESTAW ZŁĄCZOWO POMIAROWY	4
2.4	UZIEMIENIE.....	5
2.5	OCHRONA ODGROMOWA.....	5
3	OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	5
4	UWAGI KOŃCOWE.....	5
5	OBLICZENIA	6
5.1	OBLICZENIE UZIEMIENIA	6
5.2	. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZEZ SZYBKIE WYŁĄCZANIE.....	6
5.3	. OBLICZENIE SPADKU NAIECIA.....	7
6	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	8
6.1	PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	8

RYSUNKI

- Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu
Rys. nr 2 – Schemat ideowy przebudowanej sieci nN
Rys. nr 3 – Schemat złącza kablowego
Rys. nr 4 – Widok i wyposażenie złącza kablowego

1 DANE OGÓLNE

1.1 INWESTOR I ZLECENIODAWCA

Inwestorem projektu wykonawczego przebudowy przyłącza energetycznego nN z napowietrznego na kablowe jest Gmina czarny Dunajec

1.2 ZAKRES RZECZOWY

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| • Kabel YAKXs 4x120mm ² | 86m/102mb |
| • Rura DVR Φ110mm | 21m |
| • Złącze ZK1 + 2xSP | 1 kpl |

Komentarz [E1]:

1.3 ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy przebudowy przyłącza energetycznego nN

1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora,
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Norma PN-E-05100-1:1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”,
- Normy SEP N SEP-E-003 oraz SEP N SEP-E-004 zatwierdzona przez Prezesa SEP dnia 25 czerwca 2003r
- Albumy typowych rozwiązań linii napowietrznych opracowany przez EN Poznań.

Komentarz [E2]:

1.5 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu dla planowanej inwestycji będzie obejmował swoim zasięgiem działki położone w **Cichem Dolnym** o numerach ewidencyjnych **5943, 5520/1, 5993, 3987/6826/3, 6827/1, 6827/8, 6827/9, 6826/2, 6812, 6813/5, 6827/13, 6817/5, 6807, 6807, 6805/5, 6834, 6833/5, 6842/1, 6835/4, 18108/1, 18163**

1.6 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA

1.6.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Obecnie na terenie, na którym będzie prowadzona inwestycja znajduje się:

- linie elektroenergetyczne napowietrzne niskiego napięcia,
- drogi wewnętrzne
- kanalizacje deszczową i ściekową

Nie przewiduje się zmian, w tym adaptacji i rozbiórek.

1.6.2. Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projektuje się wykonać nowy przyłącz kablem ziemnym YAKXs 4x120mm² od słupa nr 404 zlokalizowanego na działce inwestora do nowoprojektowanego złącza kablowego na budynku szkoły.

1.6.3. Zestawienie powierzchni części zagospodarowania terenu.

Inwestycja nie przewiduje budowy nowych i adaptacji starych obiektów budowlanych, budowy dróg, parkingów, placów, chodników i terenów zieleni.

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy przebudowy przyłącza energetycznego nN z napowietrznego na kablowe.

2.2 PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA ENERGETYCZNEGO nN

Zgodnie z Warunkami Przebudowy należy zdemontować istniejące przyłącze napowietrzne do budynku szkoły oraz hali sportowej. W jej miejsce należy wykonać przyłącz kablowy kablem YAKXs 4x120mm² od istniejącego słupa nr 404 na dz. nr 6833/5 do nowoprojektowanego złącza kablowego zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie budynku hali sportowej w miejscu połączenia z nowoprojektowaną szkołą.

Komentarz [E3]:

Linie kablową nN wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A.

Kabel należy ułożyć w wykopie o głębokości 0,8 m na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią niebieską o szerokości 30 cm. Pozostały rów zasypać gruntem rodzimym.

Kabel w rowie ułożyć linią falistą z pozostawieniem zapasów po 3 m, przy rurze ochronnej i przy złączach kablowych. Promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od jego 20-krotnej średnicy.

Ułożony kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odległościach nie mniejszych niż 10 m, z obu stron rury ochronnej, i w złączu kablowym. Na oznaczniku umieścić informacje takie jak: trasa linii kablowej (od ... do ...), typ kabla oraz rok ułożenia.

Trasę przebudowy sieci nN przedstawia plan zagospodarowania.

Nad złączem kablowym projektuje się zabudować układy pomiarowe dla potrzeb nowoprojektowanej szkoły oraz istniejącej hali sportowej.

UWAGA!

Prace związane z przebudową przyłącza należy wykonać przed rozbiórką istniejącego budynku szkoły i związanym z tym koniecznością demontażu istniejącego przyłącza napowietrznego nN.

Wykonanie w pierwszej kolejności przybudowy przyłącza energetycznego nN umożliwi funkcjonowanie i zasilanie w energię elektryczną hali sportowej.

2.3 ZESTAW ZŁĄCZOWO POMIAROWY

Zestaw Złączowo Pomiarowy składa się ze złącza kablowego ZK-3 i dwóch szafek pomiarowych SP. Projektuje się jego zabudowę zewnętrznej ścianie budynku

W opracowaniu zaproponowano wykorzystanie najpopularniejszych, atestowanych wyrobów np. firmy ZPUE wykonanych z twardego tworzywa izolacyjnego.

W skład zestawu wchodzi:

- Złącze kablowe typu ZK-3 (570x800mm) – wyposażone w kieszeniowy rozłącznik bezpiecznikowy (RBK),
- Szafka pomiarowa pomiarową SP – rozdzielnica skrzynkowa pomiarowa (570x400mm) – wyposażona w listwę zaciskową, jedną tablicę licznikową i szynę montażową.

W szafce pomiarowej dla hali sportowej zlokalizować zabezpieczenia przedlicznikowe typu S 311 o wartości 32A natomiast w szafce pomiarowej dla nowoprojektowanego budynku szkoły zgodnie z warunkami przyłączenia należy zlokalizować zabezpieczenia przelicznikowe o wartości 63A

Szczegóły dotyczące zestawu znajdują się na rysunku nr 3 i 4.

2.4 UZIEMIENIE

Uziemienia wykonać zgodnie z normą PN.

Wartość rezystancji uziemienia słupa powinna wynosić $R_u < 10 \Omega$

Uziemienie dodatkowe robocze zestawu ZK3+2xSP powinno wynosić $R_u < 5 \Omega$

Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia i ewentualnie dokonać jego rozbudowy.

2.5 OCHRONA ODGROMOWA

W celu zapewnienia ochrony odgromowej projektuje się zabudowę ochronników przepięć typu GXO 0,66/5 kA zlokalizowanych na projektowanym słupie nr 404

3 OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym jest:

Zasilanie - szybkie wyłączanie dla sieci w układzie TN-C

Odbiór - szybkie wyłączanie dla sieci w układzie TN-C-S

Do zestawu ZPP wprowadzić bednarkę i podłączyć na listwie zaciskowej z przewodem neutralnym.

Ochronę wykonać zgodnie z normą PN – 91/E – 05009.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić powykonawczymi pomiarami kontrolnymi na zgodność z obowiązującą normą.

4 UWAGI KOŃCOWE

Transport, budowę i montaż elementów słupowych, linii napowietrznej należy prowadzić zgodnie z:

- normami PN – E – 05100:1998, SEP N SEP-E-003 oraz SEP N SEP-E-004
- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi w TAURON S.A.
- z przepisami BHP i obowiązującymi Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych .
- wytycznymi zarządcy drogi.

5 OBLICZENIA

5.1 OBLICZENIE UZIEMIENIA

Przyjęto rezystywność gruntu $\rho = 100 \Omega\text{m}$,

Rezystancja uziemienia słupa nr 404 oraz złącza kablowego ZK3

Projektuje się zabudowę trzech prętów o średnicy 17,2 mm wbitych na głębokość 6 m oddalonych od siebie w odległości 7 m połączonych bednarką Fe/Zn 30x4 mm ułożoną 0,5 m pod ziemią.

	\varnothing [mm]	długość l [m]	r [Ωm]	π	r	
Pręt	20	6	100	3,14	0,02	
$R_s \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l}{d}$						
WYNIK:		15,13	Ω			
Oporność uziemienia poziomego						
	szerokość [mm]	grubość [mm]	długość l [m]	r [Ωm]	π	r
Bednarka	30	4	7	100	3,14	0,12
$R_p \approx \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l}{d \cdot h}$						
WYNIK:		30,49	Ω			
Oporność wypadkowa uziemienia pionowego i poziomego:						4,33 Ω

5.2 . SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZEZ SZYBKIE WYŁĄCZANIE

Z uwagi na wykonanie Zestawu Złączowo Pomiarowego z materiału izolującego sprawdzenie pętli zwarciowej dla zestawu ZZZP nie jest wymagane. Sprawdzeniu podlega instalacja wewnętrzna odbiorcy. Obliczenia mają na celu sprawdzenie wybiórczości zabezpieczenia w zestawie.

Stacja transformatorowa 5114 „Ciche W. 2 Dolne” obw. 4 k / Szkoła

LP	Element obwodu zwarcia	Rezystancja	Reaktancja
1	Transformator 15/0,4 kV, Sn = 160 kVA	0,02	0,0403
2	Istniejąca linia AsXSn 4x70, L = 167 m	0,1480	0,0277
3	Istniejąca linia AsXSn 4x35, L = 33 m	0,0573	0,0057
4	Projektowana linia YAKXs 4x120, L = 102 m	0,0392	0,0612
RAZEM		0,2644	0,1350

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,2969 \quad [\Omega]$$

$$Z' = 1,25 \times Z = 0,371 \quad [\Omega]$$

$$I_z = U/Z' = 220/0,371 = 592,9 \quad [\text{A}]$$

$$I_b = 160[\text{A}] \quad k = 3,5$$

$$I_b = I_z/k = 169,4 \quad [\text{A}]$$

$I_b > I_s$ **Skuteczność ochrony będzie zachowana**

5.3 . OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA.

Procentowy, względny spadek napięcia obliczono wg

	S401	S402	S403	S404	Proj.ZK	
ST TR nr 5114	40 m	30 m	45 m	30 m	102 m	Długość odcinka
	4x70	4x70	4x70	4x35	4x120	Przekrój przewodu
Moc		201 kW	180 kW	159 kW	61 kW	54 kW
$\Delta U\%$		1,11 %	1,90 %	3,03 %	3,96 %	4,78 %

Moc dla każdego odbiorcy wynosi: 7kW dla odbioru 3-fazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{l \cdot P_p}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$

$$\Sigma \Delta U_{\%} = 4,8 \quad \%$$

$$\Sigma \Delta U_{\%} < \Sigma \Delta U_{dop\%}$$

- Spadek napięcia mieści się w normie

Moc odbiorów proj. szkoły: 20+34 kW

—— Linia napowietrzna

—— Linia kablowa

6 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

6.1 PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	NAZWA MATERIAŁU	J.M.	ILOŚĆ
1.	Kabel YAKXs 4x120	m.	102
2.	Piasek żółty 0/1	m3.	8,5
3.	Rura osłonowa DVR Φ110mm	m.	21
4.	Rura czarna Φ63mm dł.3m	szt.	1
5.	Folia oznaczeniowa niebieska	m.	102
6.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	4,5
7.	Klamerka – COT 36	szt.	6
8.	Złącze kablowe ZK-3	szt.	1
9.	Zaciski przebijające izolację SL 16.24	szt.	1
10.	Głowica AK4	szt.	1
11.	Uchwyt dystansowy do mocowania przewodów – SO 79.5	szt.	4
12.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,4 – COT 37.1	m	7
13.	Odgromniki GXO 0,66/5 z odłącznikiem	Szt	3
14.	Bednarka 30 x4mm	m	24
15.	Pręty uziomowi Φ17,2 dł 6m	szt	6