



Pracownia Projektowa

25-630 Kielce, ul. Hilarego Mali 16
Tel.: 41 3457050
e-mail: hitechkielce@o2.pl

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

TEMAT:

Projekt przyłącza kablowego SN 15kV rezerwowego zasilania stacji transformatorowej 15/0,4 kV Szpitala MSWiA przy ul. Wojska Polskiego 51 w Kielcach, przebiegającego przez działki nr :1367/20, 1367/66, 1367/73, 1367/74, 1371/1, 1375/11 - Obr.0017, Dz.101/75, 101/70, 101/12, 101/88, 101/82, 101/45 - Obr.0024

INWESTOR:

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Kielcach ul. Wojska Polskiego 51

ADRES OBIEKTU:

Kielce ul. Wojska Polskiego 51

	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis	data
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Król	SWK/0088/POOE/11		09.2018
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Dominik Król	SWK/0104/PWOE/14		09.2018

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. Strona tytułowa
2. Opis techniczny
3. Obliczenia
4. Rysunki

Nr 1 Trasa przyłącza kablowego SN 1:500

Nr 2 Schemat ideowy projektowanego przyłącza SN

Nr 3 Projektowane zmiany w rozdzielni SN w stacji "Prosta III" nr 454

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Część ogólna

2.1.1 Wstęp

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej przyłącza kablowego SN 15kV rezerwowego zasilania stacji transformatorowej 15/0,4 kV Szpitala MSWiA przy ul. Wojska Polskiego 51, ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV "Prosta III" nr 454. Trasa przyłącza kablowego będzie prowadzona przez działki nr : 1367/20, 1367/66, 1367/73, 1367/74, 1371/1, 1375/11 - Obr. 0017, Dz. 101/75, 101/70, 101/12, 101/88, 101/82, 101/45 - Obr. 0024.

Zakres projektu obejmuje:

- dobór kabla przyłącza energetycznego SN 15kV
- dobór wyposażenie pola liniowego w stacji transformatorowej "Prosta III" nr 454 i podłączenie w/w kabla
- wyznaczenie trasy projektowanego przyłącza kablowego SN 15kV
- uzyskanie zgody od właścicieli działek, przez które przebiega trasa kabla na jego lokalizację
- uzgodnienie i uzyskanie decyzji z MZD Kielce w sprawie przejścia kabla przez ul. Prosta w Kielcach
- uzgodnienie projektu z PGE Dystrybucja S.A. RE Kielce

2.1.2. INWESTOR I ZLECENIODAWCA

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Kielcach ul. Wojska Polskiego 51.

2.1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- warunki przyłączenia nr 17-IO/WP/00010 wydane przez PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko-Kamienna
- decyzja MZD nr 254/RIO/2018 znak. WI.RIO.452.254.2018.TK z dnia 07.08.2018 r. na lokalizację kabla SN15kV w pasie drogowym ulicy Prosta(dz. nr 1371/1, 1375/11 obr.0017)
- zgoda Spółdzielni Budowlano-Mieszkaniowej im. prof. Jana Czarnockiego właściciela dz. nr 1367/20, 1367/66 obr.0017, na prowadzenie projektowanego kabla SN 15kV przez w/w działki
- zgoda UM Kielce na prowadzenie kabla przez działki nr 1367/73 i 1367/74 obr.

0017

- mapa do celów projektowych wykonana przez Biuro Usług Geodezyjnych i Technicznych "Geonika" Bogusław Zięba ul. Rzepichy 9, 25-629 Kielce, o identyfikatorze P.2661.2018.1426 wpisana do ewidencji materiału zasobu;
- wizja lokalna,
- obowiązujące przepisy i normy.

2.2 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.2.1 Zakres projektu

Zakres projektu obejmuje

- dobór kabla przyłącza energetycznego SN 15kV
- dobór wyposażenie pola liniowego w stacji transformatorowej "Prosta III" nr 454 i podłączenie w/w kabla
- wyznaczenie trasy projektowanego przyłącza kablowego SN 15kV

2.2.2 Dobór kabla przyłącza SN 15kV

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 17-I0/WP/00010 wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko-Kamienna, kabel rezerwowego zasilania stacji transformatorowej 15/0,4 kV szpitala MSWiA przy ul. Wojska Polskiego 51 będzie wyprowadzony z wolnego pola liniowego w stacji transformatorowej "Prosta III" nr 454 i wprowadzony do pola liniowego w nowo wybudowanej stacji transformatorowej szpitala MSWiA. Po wykonaniu obliczeń, oraz mając na uwadze standaryzację w PGE Dystrybucja S.A. i przyszłą rozbudowę obiektów szpitala, zaprojektowano przyłączy kablowe 3xXRUHAKXs1x120 mm² z żyłą powrotną 50mm² i długości 490 m.

2.2.3 Przystosowanie pola liniowego w stacji transformatorowej "Prosta III" nr 454

Istniejący stary rozłącznik i uziemnik w wolnym (rezerwowym) polu liniowym należy zdemontować. W jego miejsce należy zainstalować nowy rozłącznik z uziemnikiem typu OM-24/UD/275. Głowicę kablową na projektowanym kablu podłączyć do rozłącznika. Podczas wizji lokalnej w rozdzielni SN nie można było ustalić czy jest podejście rurą osłonową do pola liniowego nr 4. W przypadku jej braku należy w posadzce wykonać bruzdę o takiej szerokości aby można w niej ułożyć rurę DVK160, od wejścia do rozdzielni SN do pola liniowego. Bruzdę i umieszczoną w

niej rurę DVK160 przykryć zaprawą cementową. Wejście projektowanym kablem z zewnątrz do rury DVK160 należy wykonać przez szczelny przepust kablowy np typu HSI 150.

2.2.4 Wykonanie trasy przyłącza kablowego

Projektowane przyłącze SN-15kV kablowe 3xXRUHAKXs1x120 należy wykonać zgodnie z normą, obowiązującymi przepisami i wydanymi warunkami technicznymi. Kabel należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,9m i szerokości 0,4m. Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o grubości 10cm. Na tak przygotowane podłoże ułożyć kabel linią falistą z zapasem około 3%. Kable jednożyłowe układać w wiązce trójkątnej łącząc je ze sobą w układ trójkątny opaskami co 3m. Po ułożeniu kable zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie warstwą ziemi z wykopu o grubości 15cm, a następnie ułożyć folię polietylenową koloru czerwonego i wykop zasypać ziemią ubijając ją warstwami. Na terenie pasa kabel zasypać warstwą piasku grubości 25cm, a następnie przykryć wykop folią kablową w kolorze czerwonym. Pozostałą część wykopów zasypać również piaskiem, zagęszczając go warstwami co 30cm, uzyskując wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy zgodnie z obowiązującą normą. Na układanych kablach założyć oznaczniki kablowe zawierające: nazwę użytkownika kabla, napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla, rok ułożenia, oraz nazwę firmy układającej kabel. Oznaczniki umieszczać na całej trasie co 10m, przy mufach kablowych oraz przy obu końcach rur ochronnych. Przejścia kabla przez ulicę Prosta wykonać metodą przycisku lub przewiertu zgodnie z decyzją nr 254/RIO/2018 wydaną przez MZD w Kielcach. Przy przejściu kabli przez ulicę układać je w rurach ochronnych typu SRS160 na głębokości 1,1m (odległość od nawierzchni ulicy do góry rury ochronnej). W miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym, projektowane kable układać w rurach ochronnych DVK160. Wszystkie rury ochronne z obu stron uszczelnić termokurczliwymi palczatkami uszczelniającymi np. AKB 5 Radpol. Promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 20 średnic kabla. Przy układaniu kabla należy stosować się do treści uzgodnień zawartych w opinii z koordynacyjnej w sprawie uzgodnienia usytuowania projektowanych obiektów.

Projektowane przyłącze kablowe SN-15kV ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na rys.1. Po ułożeniu kabli i przed ich zasypaniem należy zgłosić do odbioru przez właściwe służby nadzoru inwestorskiego. Całość prac wykonać zgodnie z N-SEP-E-004, wydanymi warunkami technicznymi.

2.2.5 Zakończenie i łączenie kabli.

Przyłącze kablowe należy zakończyć w rozdzielnicach SN głowicami kablowymi typu POLJ24D/1XI Raychem. Łączenie kabli (ze względu na długości produkcyjne kabli - 1000m) należy wykonać mufami przelotowymi dla kabli jednożyłowych 15kV typ RYCHEM POLJ 24/1x70-150. Dla kabli jednożyłowych zaleca się przesunięcie muf względem siebie.

2.2.6 Normy i przepisy.

Przy projektowaniu uwzględniono przepisy i normy:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623), z uwzględnieniem wprowadzonych zmian
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 60446: 2004 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

2.2.7 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Urządzenie	typ	j.m.	ilość
1	Kabel SN 15kV	XRUHAKXs1x120mm2/50	mb	1515
2	Mufa kablowa	RYCHEM POLJ 24/1x70-150	kpl	15
3	Głowica wewnętrzna na kabel XRUHAKXs1x120	Raychem POLT-24D/1XI	kpl	6
4	Palczatka termokurczliwa	AKB 5 Radpol	kpl	16
5	Rozłącznik z uziemnikiem	OM-24/UD/275	kpl	1
6	Napęd ręczny rozłącznika z wałem sprzęgającym L=1090mm i przegubem	NR-1/01	kpl	1
7	Napęd ręczny uziemnika z wałem sprzęgającym L=1090mm i przegubem	NR-1/02	kpl	1
8	Rura osłonowa	DVK160	mb	70
9	Rura osłonowa	SRS160	mb	12
10	Folia kablowa czerwona		mb	490

Projektował:
mgr inż. Michał Król
Upr. nr: SWK/088/POOE/11

3. Obliczenia

Dane z warunków przyłączenia:

- prąd zwać wielofazowych 5,8 kA w miejscu Stacja WN/SN
- czas zwarcia $t=1,5$ s
- prąd ziemnozwarciowy 130 A
- czas trwania zwarcia doziemnego $t=4$ s
- sieć pracuje w układzie z kompensacją

Dane kabla XRUHAKXs1x120 z katalogu:

- dopuszczalna obciążalność prądowa w ziemi kabli ułożonych w trójkąt : 285 A
- prąd zwarcia 1-sekundowy : 11,3 kA
- prąd zwarcia 1-sekundowy dla żyły powrotnej : 9,8 kA

Sprawdzenie kabla SN 15kV na warunki zwarcia :

1. Impedancja zastępcza sieci

$$Z_S = \frac{1,1 \cdot U_n^2}{S_z} = \frac{1,1 \cdot U_n^2}{\sqrt{3} U_n \cdot I_z} = 1,64 \Omega$$

- rezystancja zastępcza sieci

$$R_S = 0,1 \cdot Z_S = 0,16 \Omega$$

- reaktancja zastępcza sieci

$$X_S = 0,995 \cdot Z_S = 1,63 \Omega$$

2. Parametry linii

Trasa kabla	typ kabla	długość	Ro	Xo	R	X
		[km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]
GPZ Południe p.7- Pompy 6 nr 748	HAKnFtA 3x120mm ²	0,766	0,252	0,12	0,193	0,092
Pompy 6 nr 748- Dymińska nr 403	HAKnFtA 3x120mm ²	0,435	0,252	0,12	0,11	0,052
Dymińska nr 403 - "Prosta III" nr 454	HAKnFtA 3x50mm ²	0,800	0,612	0,12	0,49	0,096
Prosta III nr 454 - Szpital MSWiA	3xXRUHAKXs1x120	0,490	0,328	0,12	0,16	0,06
					0,953	0,3

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2} = \sqrt{0,953^2 + 0,3^2} = 1 \Omega$$

3. Impedancja zastępcza obwodu zwarcia

$$Z_1 = \sqrt{(R_S + R_L)^2 + (X_S + X_L)^2} = 2,23 \Omega$$

4. Prąd zwarcia początkowy

$$I_{P3} = \frac{1,1 * U_n}{\sqrt{3}Z_1} = 4280 \text{ A}$$

5. Udarowy prąd zwarcia na szynach rozdzielni SN w MSWiA

$$I_u = \sqrt{2} * k * m * I_{P3} = 7242 \text{ A}$$

gdzie $k = 1,02 + 0,98 * e^{-3\frac{R_1}{X_1}} = 1,2$

$$\frac{R_1}{X_1} = \frac{1,52}{3,09} = 0,58$$

6. Zastępczy cieplny prąd zwarcia na szynach rozdzielni SN

$$I_{th} = I_{P3} * \sqrt{m + n} = 4280 * 1,2 = 5136 \text{ A}$$

7. Przekrój minimalny kabla

$$S \geq \frac{I_{th} * \sqrt{T_K}}{j_c} = \frac{5136 * \sqrt{1,5}}{94} = 66,9 \text{ mm}^2$$

- gęstość prądu zwarcia 1-sekundowego $j_c = 94 \text{ A/mm}^2$

8. Sprawdzenie żyły powrotnej ze względu na prąd zwarcia dwufazowego :

$$I_{kzp} = 0,033 * S_z = 0,033 * 150,5 = 4,967 \text{ kA}$$