

SPIS TREŚCI

1. ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. ZAKRES OPRACOWANIA**
- 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. PRZYŁĄCZE DO OBIEKTU**
- 2.2. LINIA KABLOWA SN-20 kV – MONTAŻ I UKŁADANIE**
- 2.3. STACJA TRANSFORMATOROWA 20/0,4 kV**
- 2.4. UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ**
- 2.5. OCHRONA OD PORAŻEŃ**
- 2.6. UWAGI KOŃCOWE**

3. OBLICZENIA

- 3.1. PRĄDY OBCIĄŻENIOWE**
- 3.2. PARAMETRY ZWARCIOWE**
- 3.3. DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH DO UKŁADU POMIAROWEGO**
- 3.4. DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW NAPIĘCIOWYCH DO UKŁADU POMIAROWEGO**
- 3.5. SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA NA OBWODZIE NAPIĘCIOWYM LICZNIKA**
- 3.6. STRATY NA PRZYŁĄCZU SN**
- 3.7. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW RÓWNOLEGŁYCH**

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

- 4.1. LINIA KABLOWA SN**
- 4.2. ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYPOSAŻENIA STACJI**
- 4.3. UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY**
- 4.4. UZIEMIENIE STACJI**

5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

6. ODPISY UZGODNIEŃ I DOKUMENTÓW

7. RYSUNKI

1. Zakres i podstawa opracowania

1.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny jednostadiowy na budowę przyłącza nr 1 (zasilanie podstawowe) elektroenergetycznego do budynku Policji w miejscowości Sosnowiec ul. Janowskiego dz.3634/1

W tym celu należy:

- 1) ustawić na terenie obiektu zakładu stację transformatorową 20/0,4 kV przystosowaną do potrzeb energetycznych obiektu z pośrednim układem pomiarowo-rozliczeniowym,
- 2) ułożyć linię kablową SN-20 kV od złącza kablowego SN stacji, o której mowa w pkt 1.

Zakres opracowania jest zgodny z Warunkami Przyłączenia nr WP/087270/2016/O07R02 z dnia 23.02.2017 r. określonymi przez TAURON Dystrybucja S.A Oddział Będzin. Kopię warunków zamieszczono w rozdziale 6 niniejszego projektu

1.2 Podstawa opracowania

- 1) WP określone przez TAURON,
- 2) zlecenie Inwestora,
- 3) normy i obowiązujące przepisy,
- 4) katalog BFK „Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie: 6/10; 8,7/15; 12/20 kV i 18/30 kV”,
- 5) wizja lokalna w terenie,
- 6) uzgodnienia robocze z Inwestorem,
- 7) dokumentacja techniczno-ruchowa stacji kompaktowej z obsługą z zewnątrz.

2. Opis techniczny

2.1 Przyłącze do obiektu

Dla zasilania projektowanej stacji transformatorowej zlokalizowanej na dz. nr 3634/1 zaprojektowano linię kablową SN-20 kV typu 3x YHAKXS 1×70/25 mm² 20 kV. Linię należy wyprowadzić z pola liniowego SN-20 kV pole nr proj. złącza kablowego (odrębne opracowanie) i wprowadzić do pola liniowego projektowanej stacji transformatorowej 20/0,4 kV. Trasa projektowanego przyłącza w części SN przedstawiona została na planie sytuacyjnym E.01. Schemat budowy przyłącza przedstawia rysunek nr E.02.

2.2 Linia kablowa SN-20 kV – montaż i układanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopu pod kabel trasę winien wytyczyć uprawniony geodeta.

Rozciąganie - układanie kabla wzdłuż linii kablowych i innego uzbrojenia terenu wykonywać przy zastosowaniu technologii układania ręcznego. Stosowana technologia układania kabli musi zapewnić nieuszkodzenie i niewyciąganie powłok kabli oraz niezmnieszenie przekroju żył roboczych. W przypadku konieczności stosowania sił do rozciągania kabli o wartości większej od powyższej należy dodatkowo zastosować rolki napędzane o obrotach zsynchronizowanych z prędkością rozciągania kabli.

Minimalna temperatura układania kabli wynosi -5°C .

Minimalne promienie gięcia wynoszą $15 \times d$ (d – średnica kabla).

Projektowany kabel na całej trasie układać w rowie na głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla na dnie rowu przysypać 10 cm warstwą piasku i gruntem rodzimym oraz przykryć folią koloru czerwonego szer. 40 cm i gr. 0,5 mm układaną 25 cm nad kablem. Następnie zasypać żwirem oraz ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel należy układać w rowie linią falistą zapewniając rezerwę 1-3 % ze względu na potencjalne ruchy gruntu.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z niezainwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym kabel włożyć w osłony rurowe typu A 160, DVK 160, BE 160, SRS 160 produkcji firmy "AROT". Osłony zabezpieczyć przed zamuleniem. Powyższy wymóg dotyczy również miejsc, w których nie można zachować normatywnych odległości pionowych lub poziomych.

Na całej trasie w odstępach co 10 m, przy mufach i głowicach oraz przy wejściach do rur ochronnych i w miejscach skrzyżowań z obcym uzbrojeniem, kable należy zaopatrzyć w opaski informacyjne OKI z opisem zgodnie z normą SEP-E-004 pkt 2.7 ppkt. 2.7.1.

Ostateczną treść opaski OKI uzgodnić w Rejonie Dystrybucji Tauron Wałbrzych.

Rozpoczęcie prac oraz ich zakończenie łącznie z odbiorem skrzyżowań projektowanego kabla z kolidującymi urządzeniami, jak również sposób zabezpieczenia kolidujących urządzeń zgłosić i uzgodnić z ich użytkownikami lub eksploatatorami.

Przed zasypaniem linii kablową zgłosić do zainwentaryzowania przez służbę geodezyjną.

Rozpoczęcie oraz zakończenie prac, łącznie z odbiorem skrzyżowań projektowanego kabla z kolidującymi urządzeniami, jak również sposób zabezpieczenia kolidujących urządzeń zgłosić i uzgodnić z ich użytkownikami.

Całość prac związanych z układaniem kabli oraz wykonaniem skrzyżowań i zbliżeń z obiektami i instalacjami nad i podziemnymi wykonać zgodnie z postanowieniami normy SEP-E-004 oraz uzgodnieniami branżowymi.

Osprzęt

Do zakończenia kabla w stacji transformatorowej zastosować zestaw głowic wewnętrznych typu POLT-24D/1XI, do zakończenia kabli w złączu kablowym SN zastosować zestaw głowic wewnętrznych typu POLT-24D/1XI z adapterem kątowym typu RICS 5133 natomiast do ewentualnego łączenia żył kabli stosować zestawy muf przelotowych typu POLJ 24/1x70-150. Wyżej wymieniony osprzęt produkowany jest przez firmę Raychem.

2.3 Stacja transformatorowa 20/0,4 kV

Przejście przyłącza SN na nn zrealizowane zostanie w stacji transformatorowej 20/0,4 kV typu Mzb1. Jest to kontenerowa stacja transformatorowa w obudowie betonowej z obsługą zewnętrzną typu Mzb1 20/630-2.

Stacja przewożona jest na miejsce zainstalowania jako kompletnie wyposażona (w tym także w przepusty kablowe).

Stacja przystosowana jest do zabudowania w niej:

- transformatora olejowego o mocy do 630 kVA,
- rozdzielnic SN 3- lub 4-polowej,
- rozdzielnic nn z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Posadowienie stacji wymaga nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania odpowiedniego podłoża w wykopie zgodnie z załączoną dyspozycją budowlaną. Po ustawieniu stacji należy podłączyć kable SN, nn, instalację uziomową oraz wstawić i podłączyć transformator.

Stacja posiada betonowy dach płaski z kanałami wentylacyjnymi.

Dane ogólne wykonania standardowego	
szerokość stacji / dachu	1710 / 1820 mm
długość stacji / dachu	3060 / 3200 mm
wysokość stacji nad ziemią	2 270 mm
wysokość fundamentu	750 mm
wysokość całkowita	2970 mm
ciężar stacji / dachu	5000 / 1400 kg
ciężar transformatora	od 500 do 2 100 kg

Parametry stacji transf. Mzb1	Rozdzielnica	
	SN	nn
U_n - napięcie znamionowe	24 kV	400 V
I_n - znamionowy prąd ciągły (T/L)	250/630 A	1180 A
I_{n1s} - zwarciový znamionowy prąd 1-sek.	16 kA	16 kA
I_{nsz} - zwarciový znamionowy prąd szczytowy	40 kA	35 kA
f - częstotliwość znamionowa	50 Hz	
S_n - maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Stopień ochrony	IP 43	

Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa mogąca pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora. Część fundamentowa stacji jest izolowana dwustronnie dla uniemożliwienia przenikania wód gruntowych do stacji jak i wycieku do gruntu oleju transformatorowego w przypadku awarii transformatora.

Wentylacja stacji odbywa się w sposób grawitacyjny poprzez specjalnej konstrukcji żaluzyjne otwory wentylacyjne w drzwiach oraz kanały w konstrukcji betonowego dachu.

Konstrukcja stacji umożliwia ustawienie w przedziale transformatora jednostki hermetycznej o mocy maksymalnej do 630 kVA.

Montaż i obsługa transformatora odbywa się od zewnątrz po zdjęciu dachu stacji.

Standardowo zastosowano rozdzielnice:

- SN typu: TPM 24,
- nn typu: RN-W.

Rozdzielnice te stanowią niezależne, wstawialne elementy stacji, a ich obsługa odbywa się z zewnątrz po otwarciu drzwi do przedziałów, w których rozdzielnice te są zainstalowane.

Schemat elektryczny stacji przedstawia rysunek: E.03, a jej widok zewnętrzny przedstawiają rysunki E.08.

Rozdzielnica SN-20 kV:

Po stronie SN wyposażyć stację w rozdzielnicę kompaktową typu TPM w izolacji SF₆ w układzie RT5 (pole transformatorowe-pole liniowe) + RP1 (pole pomiaru napięcia i prądu). Parametry techniczne rozdzielnicy podano powyżej.

Podstawowym elementem rozdzielnicy TPM 24 jest rozłącznik GTR, umieszczony wraz z głównym torem szynowym w szczelnym zbiorniku, wypełnionym gazem SF₆, pod ciśnieniem nieznacznie przewyższającym ciśnienie atmosferyczne.

Na zewnątrz zbiornika, w przedniej części rozdzielnicy umieszczone są mechanizmy napędowe, zintegrowane z systemem blokad, które zapobiegają błędnym czynnościom łączeniowym. Zarówno sam rozłącznik, jak i też mechanizmy napędowe, są urządzeniami wyjątkowo trwałymi i niezawodnymi. Ich konstrukcja zapewnia wykonanie 5000 cykli roboczych bez konieczności regulacji, konserwacji i wymiany elementów. Pole transformatorowe/odpływowe wyposażone jest w podstawy bezpiecznikowe, umieszczone w specjalnych tubach izolacyjnych oraz uziemnik, który po załączeniu uziemia dwustronnie wkładki bezpiecznikowe. Pola wyposażone są standardowo w uziemniki i w blokady uniemożliwiające zdjęcie osłon do części połączeń

kablowych, gdy kabel nie jest uziemiony. W izolatory przepustowe wbudowane są pojemnościowe dzielniki napięcia, połączone z przenośnymi neonowymi wskaźnikami napięcia umieszczonymi na ścianie czołowej rozdzielnicy. Izolatory przepustowe przystosowane są do podłączenia kabli suchych zakończonych głowicami konektorowymi prostymi w polach transformatorowych oraz konektorowymi kątowymi w polach liniowych. Dzięki wskaźnikom napięcia monter może się upewnić o braku napięcia na zaciskach głowic kablowych konektorowych zarówno w polach liniowych jak i transformatorowych. Na czołowej ścianie rozdzielnic umieszczony jest manometr (wyskalowany z uwzględnieniem stanu nominalnego w zależności od temperatury) informujący o prawidłowym ciśnieniu gazu SF₆ panującym wewnątrz rozdzielnicy.

Konstrukcja rozłącznika zapewnia dostateczną wytrzymałość dielektryczną w powietrzu, a gaz SF₆ pełni tylko funkcję medium izolacyjnego, nie zaś medium gaszącego łuk elektryczny.

Aparat zabezpieczony jest przed skutkami ewentualnego niebezpiecznego wzrostu ciśnienia SF₆ - wewnątrz zbiornika przez specjalny zawór bezpieczeństwa, kierujący sprężone gazy na zewnątrz, poprzez ścianę rozdzielnicy.

Pewne i szybkie wyłączenie rozłącznika redukuje ilość szkodliwych fluorków oraz pyłków (produktów chemicznej reakcji rozpadu SF₆, podczas palenia się łuku elektrycznego), co wydłuża żywotność rozdzielnicy i nie przyczynia się do degradacji środowiska naturalnego.

Standardowe wykonanie stacji obejmuje powiązanie rozdzielnicy SN z transformatorem SN/nn kablem 3 x YHAKXS 70/25 mm² 20 kV. Kabel jest zakończony obustronnie głowicami konektorowymi ekranowanymi.

Schemat ideowy połączeń pokazano na rys. E.03.

Rozdzielnica nn-0,4 kV:

Stacja przystosowana jest do zabudowania w niej rozdzielnicy niskiego napięcia w wykonaniu naściennym. W projektowanej stacji należy zabudować rozdzielnicę nn typu RN-W dedykowaną do montażu w stacjach transformatorowych SN/nn.

Rozdzielnica nn-0,4 kV powiązana jest z transformatorem SN/nn kablami YKY 240mm² oraz szynami typu P60x10.

Dla kompensacji mocy biernej biegu jałowego transformatora należy zabudować w rozdzielnicy kondensator o mocy 2,5 kVAr. W rozdzielnicy zabudować także obwód z niezależnym zabezpieczeniem dla oświetlenia przedziałów stacji i gniazda wtykowego 230 V.

1. Aby umożliwić uziemienie transformatora od strony nn, zamontować w rozdzielnicy od strony zasilania trzpień kulowe o średnicy 25 mm do zakładania uziemiaczy przenośnych.

Rozdzielnica wykonana jest standardowo jako 6-polowa.

Rozdzielnica RN-W wyposażona jest w rozłącznik główny typu INP 1250, dwa rozłączniko-bezpieczniki o prądzie znamionowym 400A (wg dyspozycji na rys. nr E-9). Pozostałe pola stanowią rezerwę i zostaną wyposażone w miarę potrzeb.

Rozłączniki wyposażone są w zaciski do bezpośredniego przyłączania żył kabli bez dodatkowego zaprasowywania końcówek. Odejścia kablowe mogą być realizowane kablami o przekroju żyły roboczej do 240 mm².

Obsługa odbywa się z zewnątrz.

Do rozdzielnicy nn-0,4 kV przyłączyć agregat prądotwórczy zgodnie ze schematem E-9. Zastosowana blokada mechaniczna na rozłącznikach Q1 i Q2 zabezpiecza przed możliwością

podania napięcia z agregatu na sieć elektroenergetyczną. Blokada uniemożliwia równoczesne załączenie obu rozłączników.

Transformator 21/0,4 kV:

W projektowanej stacji należy zabudować transformator olejowy o mocy 250 kVA.

Instalacja uziemiająca stacji transformatorowej:

Uziemienie ochronne wykonać zgodnie z rys. E.07. Instalację tą wykonać z płaskownika ocynkowanego FeZn 40x5 mm. Do uziemienia podłączyć również żyły powrotne kabli SN-20 kV wprowadzonych do stacji.

Ponadto z magistralną szyną uziemiającą PE połączyć konstrukcje rozdzielnic, napędy odłączników, rozłączników, wyłączników oraz noże uziemiające.

Połączenia instalacji ochronnej z uziomem stacji wykonane zostanie oddzielnymi przewodami przyłączowymi "PE".

Należy wykonać również połączenie uziemienia ochronnego z uziemieniem roboczym transformatora.

Wszelkie połączenia instalacji uziemiającej winny być zabezpieczone przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

Według Rozporządzenia Ministra Przemysłu z 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w stacji transformatorowej przewidziano uziemienie robocze punktu zerowego transformatora oraz uziemienie ochronne konstrukcji stalowych i rozdzielnic. Uziemienia ochronne i robocze będą posiadały wspólny uziom.

Rezystancja uziemienia stacji nie może przekroczyć wartości:

- 1,25 Ω jako rezystancja wypadkowa (pomiar wykonać przy połączonych żyłach PEN kabli metodą techniczną),
- 5 Ω jako rezystancja uziemienia sztucznego. Należy dążyć do podłączenia wszystkich uziomów naturalnych,
- oraz musi być spełniony warunek $U_{rd} \leq 50 \text{ V}$ dla $t_r = 5 \text{ sek.}$

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości R_u i U_{rd} należy uziom uzupełnić o wbite pionowo pręty miedziowane typu GALMAR.

Uziemienie otokowe połączyć w miarę możliwości z uziemieniem naturalnym.

Tablice ostrzegawcze i identyfikacyjne:

W celu prawidłowego ostrzegania, skutecznej informacji i jednoznacznej identyfikacji stacji należy umieścić na stacji następujące tablice:

- tablice ostrzegawcze umieszczone na drzwiach -2 szt.,
- tablicę identyfikacyjną – umieszczoną pod jedną z tablic ostrzegawczych – zawierającą nr stacji.

2.4 Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej

Zgodnie z WP zaprojektowano pomiar energii elektrycznej pośredni na napięciu 20 kV. Schemat układu pomiarowego przedstawia rysunek E.04:

Dla potrzeb układu pomiarowo-rozliczeniowego należy zabudować/zainstalować:

- w polu nr RT5/RP1 projektowanej rozdzielnicy SN przekładniki:
 - prądowe typu TPU 6 o przekładni 5/5 A/A, mocy znam. 5 VA, kl. 0,5 i współczynnika bezpieczeństwa FS5,
 - napięciowe typu UMZ-24-1; o przekładni 20 000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$; mocy 10 VA; kl. 0,5; 50 Hz
- elektroniczny licznik pomiaru energii elektrycznej typu Dostawa TAURON dla energii czynnej i dla energii biernej;

Zgodnie z warunkami przyłączenia zaprojektowano licznik mierzący:

- a) energię czynną pobieraną,
- b) energię bierną pobraną,
- c) energię bierną oddaną,

Przewody prądowe i napięciowe w układzie pomiarowo-rozliczeniowym pomiędzy przekładnikami a układem pomiarowo-rozliczeniowym należy połączyć za pośrednictwem listwy Ska. Połączenia przekładników prądowych i napięciowych z listwami Ska zainstalowanymi na tablicy licznikowej wykonane będą w rurkach instalacyjnych (osobno dla obwodu pomiaru prądu i napięcia).

Szafka licznikowa zainstalowana będzie przy rozdzielnicy nn-0,4 kV.

Licznik należy wyposażyć w modem GPRS GTm-s służący do transmisji danych.

Synchronizator zasilic z napięcia gwarantowanego. W celu odczytu danych przy zaniku napięcia podstawowego liczniki również zasilic napięciem gwarantowanym. W tym celu na tablicy licznikowej należy zainstalować UPS o mocy co najmniej 350 VA zasilany z szyn rozdzielni nn-0,4 kV lub z gniazda serwisowego zabudowanego również na tablicy licznikowej.

Na tablicy licznikowej zabudować dwa zabezpieczenia nadprądowe typu S301 B16A i jedno typu S301 B6A w obudowie S4 służące do zabezpieczenia gniazda serwisowego i UPS'a.

2.5 Ochrona od porażeń

W sieci SN-20 kV jako ochronę od porażeń przyjmuje się:

- ochronę podstawową - izolację roboczą 20 kV,
- ochronę dodatkową - uziemienie ochronne.

W projektowanej sieci nn-0,4 kV jako ochronę od porażeń przyjmuje się ochronę zgodnie z PN-IEC 60364:

- ochrona podstawowa - izolacja robocza 1 kV,
- ochrona dodatkowa-samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C (wspólny przewód ochronny i neutralny "PEN").

2.6 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w oparciu o albumy opracowań typowych i niniejszy projekt techniczny.

Przed zasypaniem ułożonych kabli zgłosić do odbioru technicznego w Rejonie Dystrybucji Wałbrzych oraz do zinwentaryzowania przez służbę geodezyjną.

Uszkodzone nawierzchnie parkingu, wjazdu do posesji na wskutek układania kabli doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.

Po zakończeniu prac dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do załączenia pod napięcie.

Pomiar napięcia rażenia dotykowego należy wykonać metodą techniczną małoprądową.

3. Obliczenia

3.1 Prądy obciążeniowe

Prąd znamionowy wynikający z mocy przyłączeniowej:

napiecie SN-20 kV

$$I_{\text{obc.Pn}} = \frac{P_n}{\sqrt{3} * U_{\text{ns}}} = \frac{180 * 10^3}{\sqrt{3} * 20 * 10^3 * 0,93} = 5,6 \text{ A}$$

napiecie nn-0,4 kV

$$I_{\text{obc.Pn}} = \frac{P_n}{\sqrt{3} * U_{\text{ns}}} = \frac{180 * 10^3}{\sqrt{3} * 0,4 * 10^3 * 0,93} = 280 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wynikający z mocy znamionowej transformatora 250 kVA:

napiecie SN-20 kV

$$I = \frac{S_n}{\sqrt{3} * U_{\text{ns}}} = \frac{250 * 10^3}{\sqrt{3} * 20 * 10^3} = 7,77 \text{ A}$$

napiecie nn-0,4 kV

$$I = \frac{S_n}{\sqrt{3} * U_{\text{ns}}} = \frac{250 * 10^3}{\sqrt{3} * 0,4 * 10^3} = 388 \text{ A}$$

3.2 Parametry zwarciove

Parametry zwarciove zostały wyliczone zgodnie z PN-74/E-05002. Do obliczeń przyjęto zwarcie trójfazowe: $m=1$ ($I_p = I_1$)

wielkość		wartość	jednostka
Napięcie na szynach w GPZ	U_n	20	kV
Moc zwarcia na szynach 15 kV w GPZ	S_z	200	MVA
Reaktancja zwarcia systemu	X_z	1,24	Ω

Parametry zwarciove na szynach SN-20 kV w GPZ:

Początkowy prąd zwarcia	I_p	7,70	kA
1-sek. prąd zwarcia	I_{tz}	7,70	$t_z=1,0$ s

3.3 Dobór przekładników prądowych do układu pomiarowego

Wielkość mocy zapotrzebowanej dla zasilania obiektu przyjęto zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia w wysokości: 400 kW

wielkość	wartość
P_n [kW]	180
$I_{obc.Pn}$ [A]	5,6
U_n [V]	20
Przekładnia przekładnika prądowego I_{n1}/I_{n2} [A/A]	10/5
$I_{obc.Pn} / I_{n1}$ [%]	96

Na tej podstawie oraz na podstawie obliczeń zwarciowych dobrano przekładniki prądowe wsporcze jednofazowe w izolacji żywicznej typu **TPU 6** służące wyłącznie do zasilania obwodów prądowych liczników o następujących parametrach do trójsystemowego pomiaru energii:

Przekładnia	A/A	5/5		param. obl. obw.
Przebieżalność	%	120	-	-
Napięcie znamionowe	kV	20	>	15
Znamionowy poziom izolacji	kV	24/50/125	>	15
Częstotliwość znamionowa	Hz	50	=	50
Znamionowy prąd 1-sekundowy	kA	$500 \cdot I_{1n} = 10$	>	7,70
Znamionowy prąd szczytowy	kA	$2,5 \cdot I_{1-sek} = 25$	>	9,3
Klasa dokładności	%	0,5	-	-
Moc	VA	5	-	-
Rdzeń	-	FS5	-	-
TPU 6, 10/5 A/A, 1 rdzeń, 5 VA, kl. 0.5, FS5, 500*In				

Przekładniki posiadają klasę dokładności wg poniższej tabeli.

Granice błędów prądowych i fazowych dla pomiarowych przekładników prądowych (klasy od 0,1 do 1,0) wg IEC 60044-1

Klasa dokładności	[+/-] Procentowy błąd prądu (przekładni) w procentach prądu pierwotnego pokazanego poniżej					[+/-] Przesunięcie fazowe w procentach prądu pierwotnego pokazanego poniżej							
						minuty				centyradiany			
						5	20	100	120	5	20	100	120
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5	5	0,45	0,24	0,15	0,15
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9
1,0	3,0	1,5	1,0	1,0	180	90	60	60	60	5,4	2,7	1,8	1,8

Zgodność z normami: PN-IEC 185 + A1:1994, IEC-185, VDE 0414/12.70.

Stan wyjściowy:

- Wielkość mocy zapotrzebowanej: $P = 150 \text{ kW}$,
- Napięcie znamionowe sieci: $U_{ns} = 20 \text{ kV}$.
- Przekładniki prądowe zasilają tylko obwody pomiarowe

Sprawdzenie doboru znamionowego prądu pierwotnego

Znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego powinien być tak dobrany, aby największe trwałe przeciążenie prądem w warunkach roboczych nie przekraczało 120% wartości prądu przekładnika, tzn.:

$$I_{obl} < 1,2 I_n$$

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika funkcji prądu I_n prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością:

$$0,2 I_n < I_{obl} < 1,2 I_n \text{ dla przekładników klasy 0,1 do 1}$$

$$0,5 I_n < I_{obl} < 1,2 I_n \text{ dla przekładników klasy 3 i 5}$$

gdzie: I_{obl} - prąd obliczeniowy odpowiadający największemu prądowi obciążenia

Do obliczeń jako maksymalnego trwałego przeciążenia prądowego w warunkach roboczych przyjęto prąd wynikający z następującej zależności:

Projektowany przekładnik prądowy posiada przekładnię 20/5 A/A.

Sprawdzenie

$$0,2 \times 10 < 5,6 < 1,2 \times 10 \text{ [A]}$$

$$5,6 < 10 < 12 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzenie doboru znamionowego prądu wtórnego przekładnika I_{2n}

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w polu pomiarowym w rozdzielniczy SN-20 kV od projektowanej tablicy licznikowej wynosi ok. 5 m (długość przewodu).

Ze względu na niewielką odległość przekładników od układu pomiarowego właściwie dobrano przekładniki o prądzie wtórnym $I_{2n} = 10 \text{ A}$

Sprawdzenie doboru przekładnika prądowego ze względu na moc znamionową S_n

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S_{2\text{ ob}} \leq S_n$$

gdzie: $S_{2\text{ ob}}$ – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika prądowego

S_n – moc znamionowa przekładnika prądowego

Moc obciążającą przekładnik w stanie pracy normalnej $S_{2\text{ ob}}$ można wyrazić następującą zależnością:

$$S_{2\text{ ob}} = S_{\text{EQM}} + S_{\text{zest}} + (I_{2n}^2 \cdot R_p)$$

gdzie: $S_{2\text{ ob}}$ – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika prądowego

S_{EQM} – moc pobierana przez obwody prąd. licznika EQM (na fazę) = 0,05 VA

S_{zest} – moc tracona na zestykach $\cong 1,25$ VA

R_p – rezystancja zastępcza przewodów obwodów wtórnych

Dla przewodów do wtórnych obwodów prądowych przyjęto następujące parametry:

$$s=2,5 \text{ mm}^2, l=5\text{m}, \gamma=57 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$$

Dla tych parametrów moc tracona na przewodach wynosi:

$$S_p = \frac{2 \times 5 \times 5^2}{57 \times 2,5} = 1,75 \text{ VA}$$

Moc obciążenia uzwojenia wtórnego wyniesie:

$$S_{2\text{ ob.}} = 0,05 + 1,25 + 1,75 = 3,05 \text{ VA}$$

Sprawdzenie

$$0,25 \times 5 \leq 3,05 \leq 5$$

$$1,25 \leq 3,05 \leq 5 \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano przekładniki prądowe o mocy znamionowej $S_n = 5 \text{ VA}$

3.4 Dobór przekładników napięciowych do układu pomiarowego**Sprawdzenie doboru przekładnika prądowego ze względu na moc znamionową S_n**

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S_{\text{ob}} \leq S_n$$

gdzie: S_{ob} – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika

S_n – moc znamionowa przekładnika

Moc obciążającą przekładnik w stanie pracy normalnej $S_{2\text{ ob}}$ można wyrazić następującą zależnością:

$$S_{2\text{ ob}} = S_{\text{EQM}} + S_{\text{zest}}$$

gdzie: $S_{2\text{ ob}}$ – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika napięciowego

S_{EQM} – moc pobierana przez cewkę napięciową licznika EQM

(przy podłączonym do licznika nap. rezerwowym) $< 0,05 \text{ VA}$

bez napięcia rezerwowego = 2,2 VA

w przypadku zaniku jednej fazy 3x 2,2 VA

S_{zest} – moc tracona na zestykach – pomijalnie mała

Dla powyższych danych moc $S_{2 ob}$ obciążającą przekładnik w stanie pracy normalnej wyniesie:

$$S_{ob} = 0,05 \text{ VA}$$

Dla powyższych danych moc $S_{2 ob}$ obciążającą przekładnik w przypadku zaniku jednej fazy wyniesie:

$$S_{ob} = 0,05 + 6,6 = 6,65 \text{ VA}$$

W polu RP1 **projektowane są przekładniki napięciowe o mocy 10 VA.**

W celu spełnienia warunku $0,25 S_n \leq S_{ob}$ przy pracy z nap. rezerwowym i pracy z zanikiem jednej fazy należy zainstalować rezystory dociążające o rezystancji 1,2 k Ω (typoszereg), co pozwoli na dociążenie przekładnika mocą:

$$\Delta P'_R = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} = \frac{58^2}{1200} = 2,8 \text{ VA}$$

Sprawdzenie dla pracy z nap. rezerwowym

$$0,25 \times 10 \leq 0,05 + 2,8 \leq 10$$

$$2,5 \leq 2,85 \leq 10$$

warunek jest spełniony

Sprawdzenie dla pracy w przypadku zaniku jednej fazy

$$0,25 \times 10 \leq (3 \times 2,2 + 2,8) \leq 10$$

$$2,5 \leq 9,4 \leq 10$$

warunek jest spełniony

3.5 Sprawdzenie spadku napięcia na obwodzie napięciowym licznika

Przyjęto przewód YKSY 1x1,5 mm²

odcinki obwodu	I m	R Ω	X Ω	$Z_{pętli}$ zwarcia Ω	Z_{rzecz} Ω	P narastaj. VA	$I_{odc. i}$ A	ΔU V	ΔU narast V	ΔU narast %
przekł. nap. – Ska	5,0	0,061	0,000	0,061	0,076	14,16	0,245	0,019	0,019	0,032
Ska - EQM	0,3	0,004	0,000	0,064	0,080	0,15	0,003	0,000	0,019	0,032

Warunek $\Delta U < 0,1 \%$ jest spełniony

3.6 Straty na przyłączy SN

Dla strat obciążeniowych (mnożna dla strat I²h):

$$A_{obc} = \left(\frac{1}{\gamma \cdot S} \right) \cdot \delta_p^2 \cdot 10^{-3} = 0,00069$$

Dla strat jałowych (mnożna dla strat U²h):

$$A_{\text{jal}} = \varpi \cdot C \cdot l \cdot \delta_N^2 \cdot \text{tg} \delta \cdot 10^{-6} = 0,59346$$

gdzie:

γ	przewodność właściwa	=	35	m/(Ω mm ²)
$\text{tg} \delta$	współczynnik strat dielektrycznych	=	0,004	
δ_P	przekładnia przekładnika prądowego	=	1	dla 5/5 A/A
δ_U	przekładnia przekładnika napięciowego	=	200	dla 20,/:1,73/100:1,73
S	przekrój kabla SN	=	70	mm ²
l	długość linii kablowej	=	105	m
C	pojemność robocza kabla	=	0,2	dla YHAKXs 1x70 mm ²
ω	$2\pi f$	=	314	

3.7 Dobór baterii kondensatorów równoległych

$$Q_B = P_{sz} (\text{tg} \varphi - \text{tg} \varphi_n)$$

Q_B – moc baterii kondensatorów [kVAr]

P_{sz} – moc szczytowa pobierana przez odbiorniki z szyn rozdzielnic, do której przyłączona będzie bateria [kW]

$\text{tg} \varphi_n \leq 0,4$ wymagany zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia

$\text{tg} \varphi \geq 0,75$ średni dla urządzeń pracujących na obiekcie ($\cos \varphi \geq 0,8$)

$$Q_B = P_{sz} (\text{tg} \varphi - \text{tg} \varphi_n) = 180 \cdot (0,75 - 0,40) = 63 \text{ kVAr}$$

W związku z faktem, iż obiekt ma charakter -biurowo-socjalny zaleca się wykonanie pomiarów po uruchomieniu obiektu i dobranie baterii kondensatorów adekwatnej do potrzeb. Na potrzeby uruchomienia obiektu zaleca się montaż baterii dławikowej na o mocy 50 kVAr z regulacją.

4. Zestawienie materiałów

4.1 Linia kablowa SN

TABELA nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Kabel ziemny typu YHAKXS 1×70mm ² 20kV	mb	1350	prod. BFK
2	Głowice kablowe wewnętrzne typu POLT-24D/1XI	kpl.	1	prod. Raychem
3	Głowice kablowe wewnętrzne typu POLT-24D/1XI+RICS 5133	kpl.	1	prod. Raychem
4	Rura ochronna typ DVK 160	mb	-	prod. AROT
5	Rura ochronna typ SRS 160	mb	25	prod. AROT
6	Folia koloru czerwonego	m ²	225	
7	Piasek	m ³	36	
4	Opaski Oki	szt.	45	

4.2 Zestawienie zbiorcze wyposażenia stacji

TABELA nr 2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	W pełni wyposażony w instalację budynek stacji typu Mzb1 20/630-2	kpl.	1	
2	Transformator trójfazowy, olejowy, moc 250 kVA, przekładnia 21/0,4 kV, wewn. układ połączeń uzwojeń Yzn5,		1	
3	Rozdzielnica SN typu TPM 24 układ RT5	kpl.	1	
4	Rozdzielnica SN typu TPM 24 układ RP1	kpl.	1	
5	Rozdzielnica RN-W	kpl.	1	
6	Układ pomiarowy	kpl.	1	wg tabeli 3
7	Komora transformatora	kpl.	1	
8	Uziemienie stacji	kpl.	1	wg tabeli 4
9	Tabliczki ostrzegawcze i opisowe	kpl.	1	

4.3 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

TABELA nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Przekładnik prądowy typu TPU 6; 10/5 A/A; 5VA kl.0,5, FS5	szt.	3	
2	Przekładnik napięciowy typu UMZ-24-1; 20000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$; 10 VA; kl. 0,5;	szt.	3	
3	Listwa Ska	szt.	1	
4	Licznik typu EQM 3x58V 5A, kl.0,5 dla P i kl.1 dla Q	szt.	1	TAURON
5	Modem komunikacyjny GTm-s	szt.	1	TAURON
6	UPS o mocy 350 VA	szt.	1	
7	Zabezpieczenie nadprądowe S301 B16A	szt.	2	
8	Zabezpieczenie nadprądowe S301 B6A	szt.	1	
9	Obudowa S-4	szt.	2	
10	Przewód typu YKSY 1x2,5 mm ²	m	4	
11	Przewód typu YKSY 1x1,5 mm ²	m	2	
12	Rezystory dociążające 1200 Ω	szt.	3	
13	Obudowa RD-50/1	szt.	1	
14	Kabel telekomunikacyjny	m	wg potrzeb	
15	Tablica licznikowa	szt.	1	
16	Szafka licznikowa	szt.	1	

4.4 Uziemienie stacji

TABELA nr 4

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Bednarka stalowa ocynkowana 40x5 mm	m	26	
2	Pręt stalowy ocynk.o \varnothing 20 mm i długości 10 m.	kpl.	4	
3	Złącze kontrolne	kpl.	2	śruby ocynkować
4	Śruba M10x35 z nakrętką, podkładką sprężystą i dwoma podkładkami zwykłymi	szt.	10	

5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodna z Dz. U. Nr 120/2003 poz. 1126

Plan BIOZ do projektu budowlanego

ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Symbol: /.....
Obiekt: linia kablowa SN-20 kV,
małogabarytowa stacja transformatorowa 20/0,4 kV

lokalizacja: **obręb Sosnowiec**

Nr działki: **13634/1**

Inwestor: Komenda Policji Katowice

Projektant: Kazimierz Nowicki
upr. bud. Pw 532/87

Maj 2017.

PLAN BIOZ

2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji:

2.1. Małogabarytowa stacja transformatorowa 20/0,4 kV

- 2.1.1. wytyczenie lokalizacyjne stacji transformatorowej 20/0,4 kV,
- 2.1.2. wykonanie wykopów ręczne lub mechaniczne,
- 2.1.3. przygotowanie podłoża do posadowienia stacji.
- 2.1.4. ustawienie stacji w wytyczonym miejscu.
- 2.1.5. wykonanie instalacji uziemiającej.
- 2.1.6. zasypanie wykopu (po wcześniejszym wprowadzeniu kabli SN i nn oraz wykonaniu niezbędnych pomiarów).

2.2. Linia kablowa SN-20 kV

- 2.2.1. wytyczenie lokalizacyjne trasy kabla,
- 2.2.2. wykonanie wykopów ręczne lub mechaniczne,
- 2.2.3. nasypanie piasku do wykopów,
- 2.2.4. ułożenie kabli w wykopie,
- 2.2.5. wykonanie pomiarów kontrolnych kabla,
- 2.2.6. nasypanie piasku i ułożenie folii ochronnych,
- 2.2.7. zasypanie wykopu,
- 2.2.8. odłączenie przez Rejon napięcia w złączu kablowym SN,
- 2.2.9. wprowadzenie i podłączenie kabli SN-20 kV do proj. złącza kablowego SN i stacji transformatorowej.

2.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- 2.3.1. istniejąca elektroenergetyczna linia kablowa SN-20 kV,
- 2.3.2. istniejące linie kablowe nn-0,4 kV,
- 2.3.3. sieć telekomunikacyjna,
- 2.3.4. instalacja wodociągowa, sanitarna,
- 2.3.5. istniejące drogi.

2.4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- 2.4.1. istniejąca elektroenergetyczna linia kablowa SN-20 kV,
- 2.4.2. istniejąca linie kablowe nn-0,4 kV,
- 2.4.3. istniejące drogi.

2.5. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas występowania:

- 2.5.1. zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- 2.5.2. zagrożenie przy rozładunku bębnow z kablami,
- 2.5.3. zagrożenie przy rozwijaniu kabla z bębna,
- 2.5.4. zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym,
- 2.5.5. zagrożenia przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach.

3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

3.1. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych:

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

3.2. Roboty ziemne:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopów w poziomie i w pionie.

Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

3.3. Bezpieczeństwa Pracy przy zastosowaniu sprzętu ciężkiego:

Dźwigi samojezdne:

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywanie prac w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobą podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki:

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia.

W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej o osobą postronnym

3.4. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy na podnośnikach koszowych:

Pracownicy wykonujący prace na wysokościach powinni być przeszkoleni z zasad bhp, sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie;

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność z zachowaniem następujących zasad:

- 3.4.1. przestrzegać ściśle zalecenia instrukcji fabrycznej podnośnika,
- 3.4.2. podnośnik ustawić na twardym podłożu,
- 3.4.3. zabrania się wykonywania prac w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, śnieżyicy,
- 3.4.4. na pomoście roboczym pojedynczego kosza mogą przebywać jednocześnie dwie osoby,
- 3.4.5. zabrania się nawet krótkich przejazdów, gdy pracownicy znajdują się na pomoście,
- 3.4.6. pracownicy zatrudnieni na wysokościach oraz pracownicy współpracujący z nimi na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych,
- 3.4.7. w czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

UWAGA:

- Używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Prace wykonywać zgodnie z projektem branżowym, planem BIOZ i obowiązującymi przepisami PN/E, PBUE oraz BHP.

3.5. Wskazane środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- 3.5.1. drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.,
- 3.5.2. na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt bhp i ppoż,
- 3.5.3. umieszczenie we wszystkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo informacyjnych.

Opracował:

Kazimierz Nowicki
upr. bud. Pw 532/87

6. Odpisy uzgodnień i dokumentów

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru Budowl.
61-712 Poznań Al. Stalingradzka 18

Poznań, dnia 7.12. 1987



Nr 532/87/Pw

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 2, § 7 § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Kazimierz NOWICKI
(imie i nazwisko)

technik elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 23.08. 1942 r. w Dusznikach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Kazimierz Nowicki
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1. sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

[Podpis]
mgr inż. Andrzej Jędrzejko
Dyrektor Wydziału



(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-YK5-NYF-445 *

Pan Kazimierz Nowicki o numerze ewidencyjnym WKP/IE/3609/01
adres zamieszkania ul. Oppmana 11, 61-195 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-09 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Poznań, dnia 12.05.2017 r.

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany jako projektant branży elektrycznej, działający zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 16.04.2004 o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz.U.93 z 30.04.2004 r. poz. 888) oświadczam, że projekt budowlano wykonawczy dotyczący realizacji inwestycji elektroenergetycznej pod nazwą:

przyłącza elektroenergetycznego do budynku Policji w miejscowości Sosnowiec przy ul. Janowskiego dz.3634/1

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Kazimierz Nowicki

Adres do korespondencji:
TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.
ul. Lwowska 23
40-389 Katowice

info@tauron-dystrybucja.pl
Infolinia: +48 32 606 0 616



Będzin, dn. 2017-02-23

Nr warunków: WP/087270/2016/O07R02



**Komenda Wojewódzka
Policji w Katowicach
ul. Józefa Lompy 19
40-038 KATOWICE**

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca:

Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach

**ul. Józefa Lompy 19
40-038 KATOWICE**

Obiekt:

Budynek użyteczności publicznej - Komenda Miejska Policji

Adres przyłączanego obiektu:

ul. Aleksandra Janowskiego, dz. nr 3634
41-200 Sosnowiec

Niniejszym potwierdzamy złożenie wniosku o określenie warunków przyłączenia w dniu: 2016-12-23. Odpowiadając na wniosek z dnia 2016-12-23, informujemy, że zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja SA i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: **450,0 kW** dla zasilania podstawowego, w III grupie przyłączeniowej,

Przyłącze 2: **180,0 kW** dla zasilania rezerwowego, w III grupie przyłączeniowej,

na poniższych warunkach:

IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe)

1. Miejsce przyłączenia: pole 20 kV nr 7 w stacji 110/20kV Kopalnia Sosnowiec.
2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu 2 projektowanego złącza 20kV, w kierunku instalacji Odbiorcy.
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu nr 2 projektowanego złącza 20kV, w kierunku instalacji Odbiorcy (głowica kablowa własności Odbiorcy).
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza: budowa pola 20kV w złączu kablowym 20kV,
 - b) w zakresie sieci:
 - budowa złącza kablowego 20kV
 - budowa kabla 20 kV z pola nr 7 stacji 110/20kV Kopalnia Sosnowiec do projektowanego złącza kablowego 20kV,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy:
 - budowy stacji transformatorowej zgodnie z potrzebami, w stacji Odbiorcy należy zaprojektować blokadę uniemożliwiającą spięcie ze sobą przyłącza nr 1 i nr 2,
 - budowy linii kablowej SN od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych do stacji Wnioskodawcy

4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 20 kV:
 - a) rodzaj układu: pośredni,
 - b) miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Przyłączanego Podmiotu.
5. Do obliczeń przyjąć:
 - a) prąd zwarcia 3-faz: 2,7 kA i czas trwania zwarcia: 0,8 s,
 - b) prąd zwarcia doziemnego: 510,0 A i czas jego trwania: 0,3 s.
6. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\tan \varphi \leq 0,4$.
7. Sieć SN pracuje w układzie: sieć z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

IB. Wymagania techniczne - przyłącze 2 (zasilanie rezerwowe)

1. Miejsce przyłączenia: linia kablowa 20kV relacji stacja 20/0,4kV nr 1960 Kombajnistów - stacja 20/0,4kV nr 1771 Brzozowy Stok zasilana ze stacji 110/20/6kV Pekin
 2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu 20kV nr 4 projektowanej stacji 20/0,4kV, w kierunku instalacji Odbiorcy.
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu 20kV nr 4 projektowanej stacji 20/0,4kV, w kierunku instalacji Odbiorcy (głowica kablowa własności Odbiorcy)..
 3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza: budowa pola 20 kV,
 - b) w zakresie sieci:
 - budowa wcinki w kabel 20 kV relacji stacja 20/0,4kV nr 1960 Kombajnistów - stacja 20/0,4kV nr 1771 Brzozowy Stok,
 - budowa stacji 20/0,4kV przy ul. Kombajnistówpowyższy zakres objęty jest WP 004787/2015/O07R02,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy:
 - budowy stacji transformatorowej zgodnie z potrzebami, w stacji Odbiorcy należy zaprojektować blokadę uniemożliwiającą spięcie ze sobą przyłącza nr 1 i nr 2,
 - budowy linii kablowej SN od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych do stacji Wnioskodawcy.
 4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 20 kV:
 - a) rodzaj układu: pośredni,
 - b) miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Przyłączanego Podmiotu.
 5. Do obliczeń przyjąć:
 - a) prąd zwarcia 3-faz: 7,1 kA i czas trwania zwarcia: 0,5 s,
 - b) prąd zwarcia doziemnego: 530,0 A i czas jego trwania: 0,2 s.
 6. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\tan \varphi \leq 0,4$.
 7. Sieć pracuje w układzie: sieć z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor
- II. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:**
- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 16 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
 - b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - przerw planowanych – 35 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 48 godz.

III. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.

W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

IV. Informacje dodatkowe

1. Instalacja elektryczna w przyłączanym obiekcie oraz urządzenia elektroenergetyczne i instalacje od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności, winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymaganiami określonymi w niniejszych Warunkach przyłączenia.
2. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych użytkowników systemu zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. z 2007r. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.).
4. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2012r. poz. 1059 wraz z późniejszymi zmianami i rozporządzeniami wykonawczymi), zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A. projektu wymaganego Ustawą Prawo Budowlane oraz projektu wykonawczego.
6. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.
7. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
8. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
9. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
10. TAURON Dystrybucja S.A. oświadcza, że po zawarciu umowy o przyłączenie oraz spełnieniu przez Wnioskodawcę postanowień niniejszych warunków przyłączenia i po wykonaniu niezbędnych urządzeń elektroenergetycznych, których realizacja nastąpi na podstawie zawartej między stronami umowy o przyłączenie – zapewnia dostawę energii elektrycznej na zasadach określonych we właściwych przepisach. Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem, o którym mowa w art. 7 ust. 14 ustawy Prawo Energetyczne i art. 34 ust. 3 pkt. 3a ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 wraz z późniejszymi zmianami) i winno być traktowane jako przyrzeczenie zawarcia umowy o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, o której mowa w art. 61 ust. 5 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 647 wraz z późniejszymi zmianami).
11. Podmioty zaliczane do grup przyłączeniowych I-III i VI, przyłączone bezpośrednio do sieci o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl.
12. Wnioskodawca zobowiązany jest zgłosić pisemnie w TAURON Dystrybucja S.A. każdy posiadany agregat prądotwórczy oraz uzgodnić warunki połączenia agregatu z zasilaną instalacją. Połączenie to winno być wykonane w sposób wykluczający pracę równoległą agregatu z siecią dystrybucyjną oraz możliwość podania napięcia na sieć dystrybucyjną.
13. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl

Strona 4 z 4

14. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.

W załączeniu przesyłamy projekt umowy o przyłączenie.

Przygotował: Kulczyński Dariusz
Grupa: O07R02

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Łodzi
Wydział Przyłączeń
Starszy specjalista ds. przyłączeń
Grzegorz Janeczek

Załączniki:
Zał. Nr 1 - projekt umowy o przyłączenie
Kto:
1 x OMP

TAURON Dystrybucja S.A.
ul. Janowska 11
31-358 Kraków

NIP: 611 020 28 60, REGON: 230170036
Kapitał zakładowy (wplacony): 511 925 759,22 zł
Sąd Rejonowy dla M. St. Łódź, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
pod numerem KRS: 0000073321

www.tauron-dystrybucja.pl

7. Rysunki

- E.01: Trasa przyłącza SN, nn i lokalizacja Mzb1
- E.02: Schemat główny proj. stacji Mzb1 20/630-2 2P
- E.03: Schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej
- E.04: Schemat zasilania
- E.05: Rozdzielnica SN typu TPM - schemat, widok
- E.06: Rozdzielnica nn typu RN-W - widok
- E.07: Instalacja uziemiająca proj. stacji transf. Mzb1
- E.08: Elewacja proj. stacji transf. typu Mzb1
- E.09: Rozmieszczenie urządzeń w proj. stacji transf. Mzb1
- E.10: Posadowienie stacji typu Mzb1 w zależności od rodzaju gruntu
- E.11: Przepusty kabli SN i nn w proj. stacji transf. typu Mzb1
- E.12: Sposób posadowienia proj. stacji transf. typu Mzb1
- E. 13: Schemat zasilania obiektu

Załączniki:

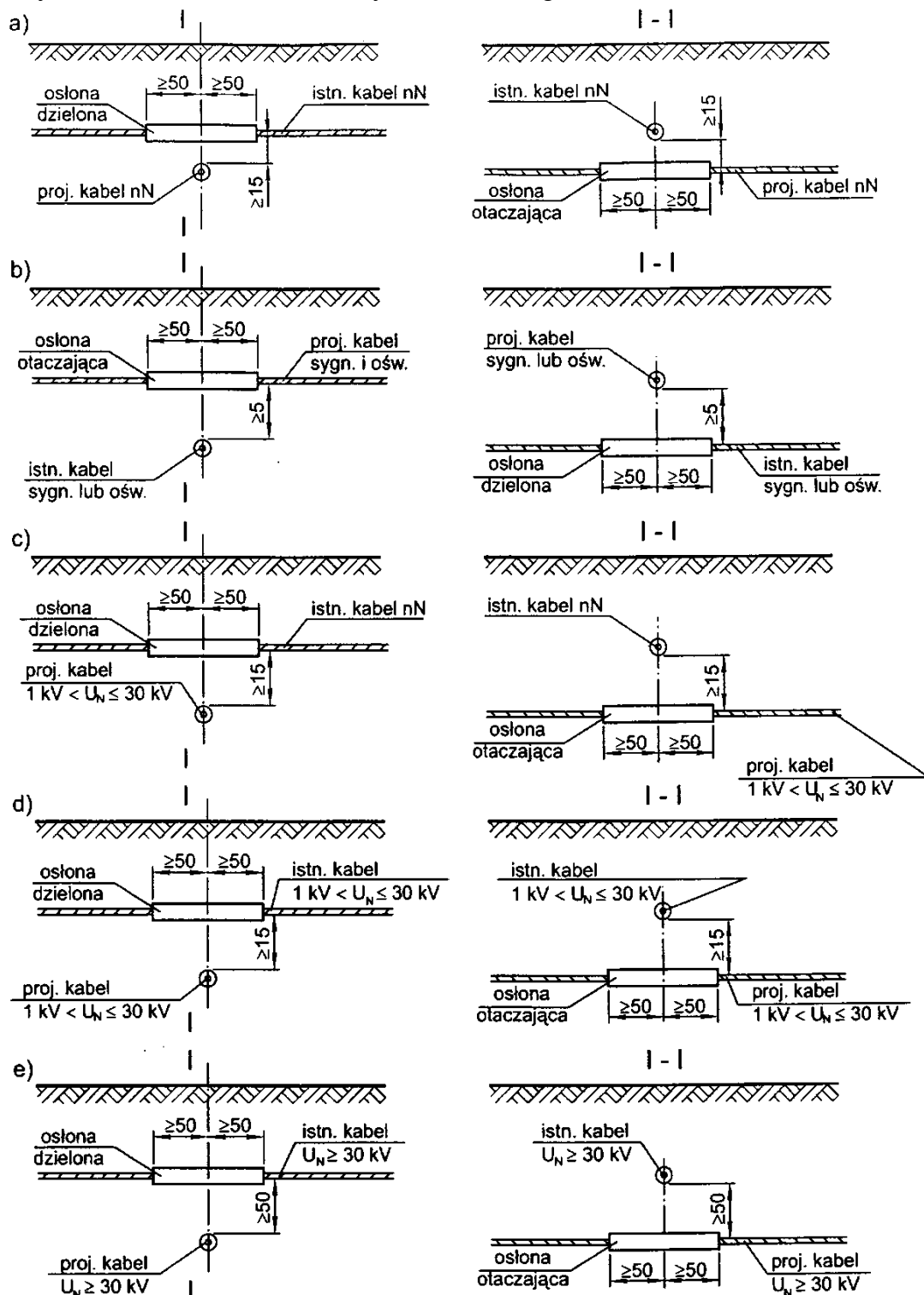
Skrzyżowania kabli el-en ułożonych w ziemi wg N SEP-E-004

Skrzyżowania kabli el-en z drogami kołowymi i torami wg N SEP-E-004

Zbliżenia kabli el-en ułożonych w ziemi wg N SEP-E-004

Szczegóły układania kabli

Skrzyżowania kabli el-en ułożonych w ziemi wg N SEP-E-004

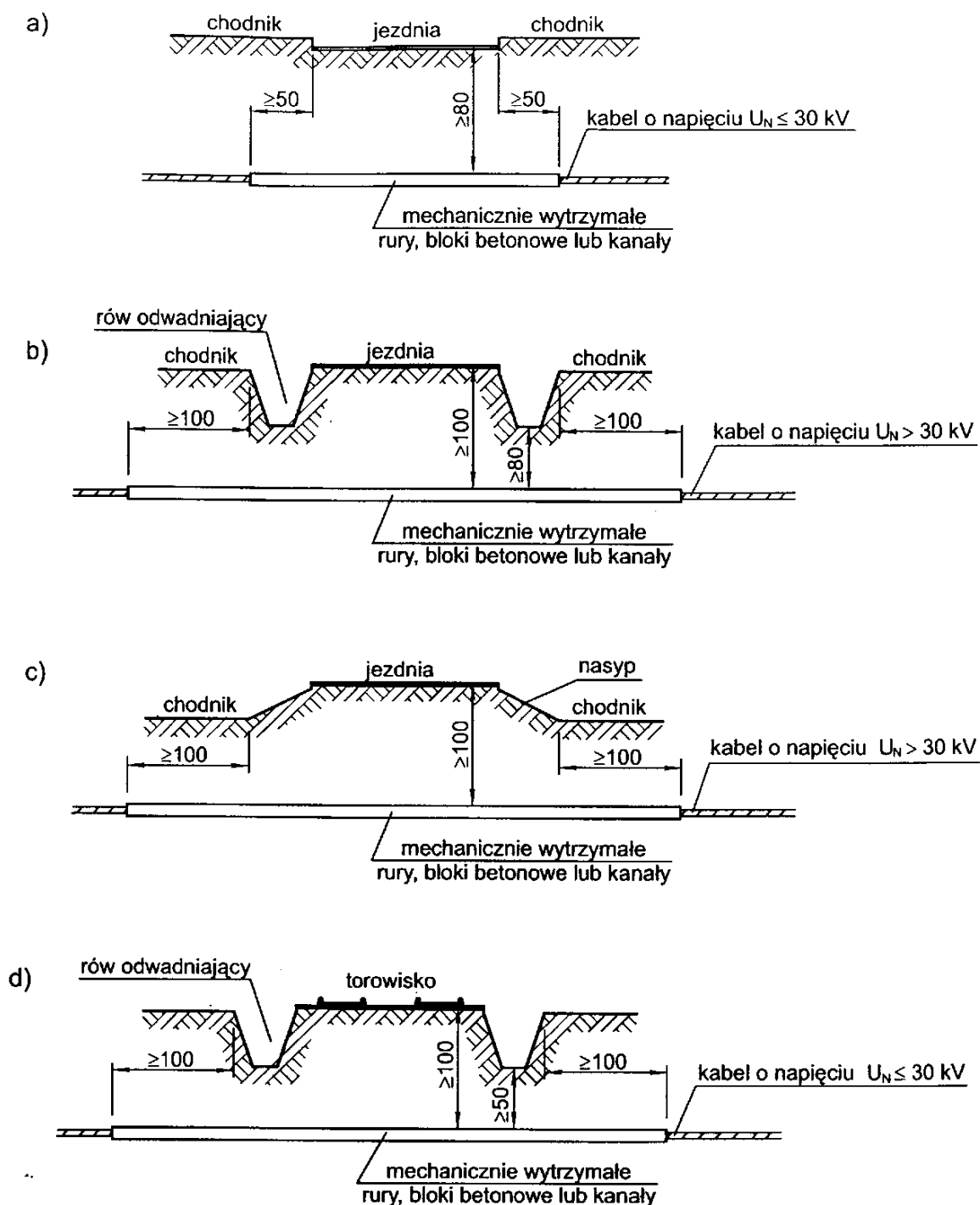


Przykładowe przekroje skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi wg N SEP-E-004

- a) skrzyżowanie kabli nN,
- b) skrzyżowanie kabli sygnalizacyjnych i oświetleniowych,
- c) skrzyżowanie kabli nN z kablem o napięciu $1 \text{ kV} < U \leq 30 \text{ kV}$,
- d) skrzyżowanie kabli o napięciu $1 \text{ kV} < U \leq 30 \text{ kV}$ między sobą,
- e) skrzyżowanie kabli o napięciu $U_N > 30 \text{ kV}$ między sobą.

Uwaga: wymiary w cm

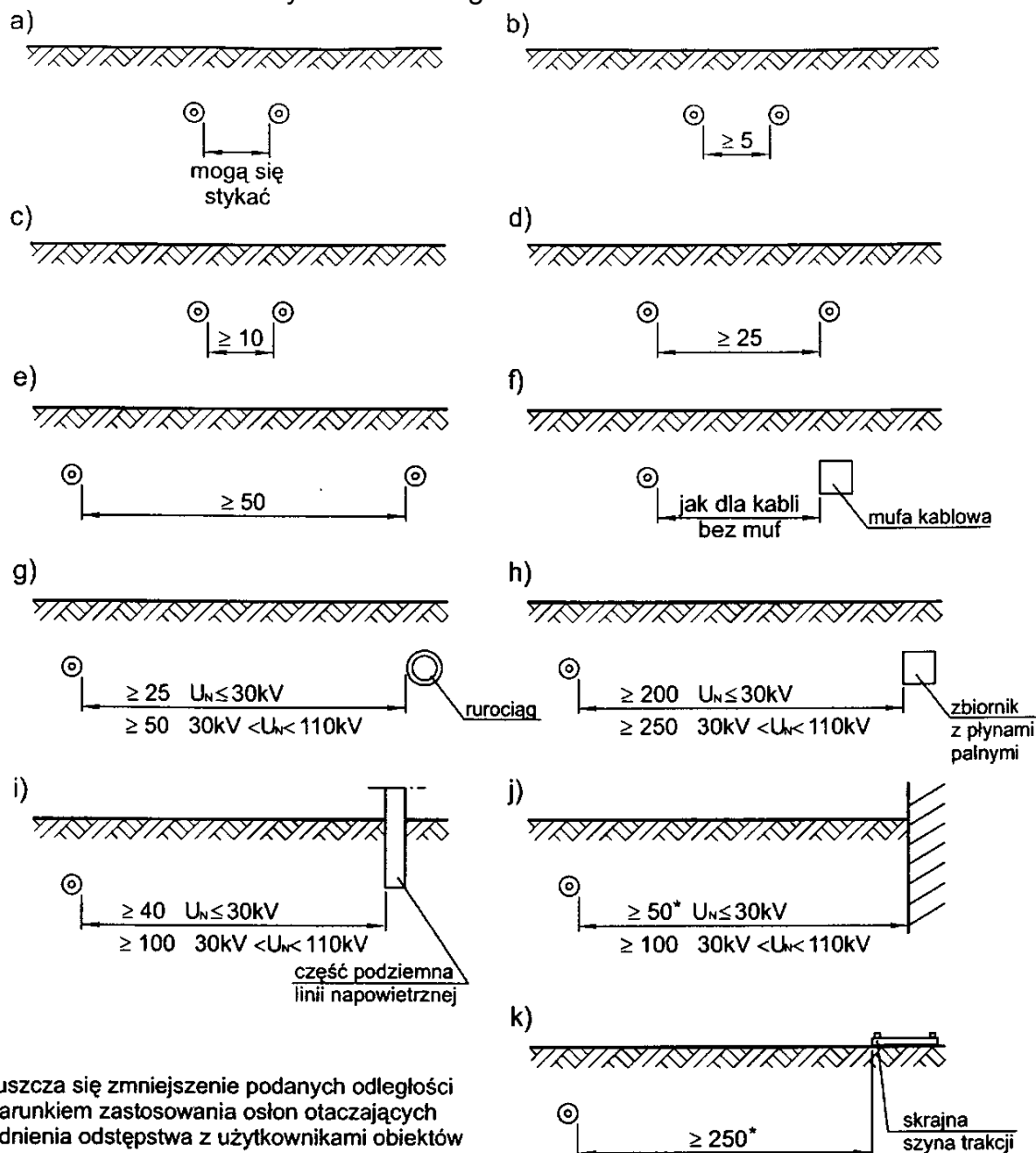
Skrzyżowania kabli el-en z drogami kołowymi i torami wg N SEP-E-004



Przekroje skrzyżowań kabli elektroenergetycznych:

- a) z drogą kołową z krawężnikami (ulicą)
- b) z drogą kołową z rowami odwadniającymi
- c) z drogą kołową na nasypie
- d) z torowiskiem z rowem odwadniającym

Zbliżenia kabli el-en ułożonych w ziemi wg N SEP-E-004



* Dopuszcza się zmniejszenie podanych odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

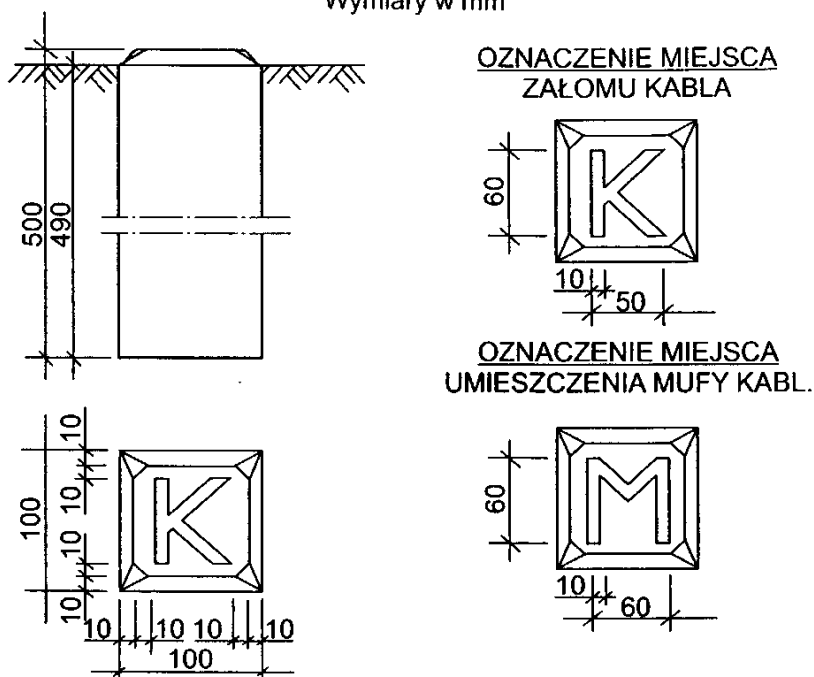
Odległości (w cm) między kablami ułożonymi w ziemi przy zbliżeniach:

- kabli sygnalizacyjnych i oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju,
- kabli niskiego napięcia między sobą i z kablami sygnalizacyjnymi,
- kabli o napięciu 1÷30 kV między sobą,
- kabli niskiego napięcia z kablami średniego napięcia oraz kablami różnych użytkowników o napięciu do 30 kV,
- kabli o napięciu powyżej 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych,
- kabli z mufami innych kabli,
- kabli z rurociągiem wodociagowym, ściekowym, cieplnym, z gazami niepalnymi,
- kabli ze zbiornikiem z gazami i cieczami palnymi,
- kabli z częścią podziemną linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka),
- kabli ze ścianą budynku lub częścią innych budowli (tuneli, kanałów),
- kabli ze skrajną szyną trakcji.

Szczegóły układania kabli

Słupek betonowy do oznaczenia trasy linii kablowej

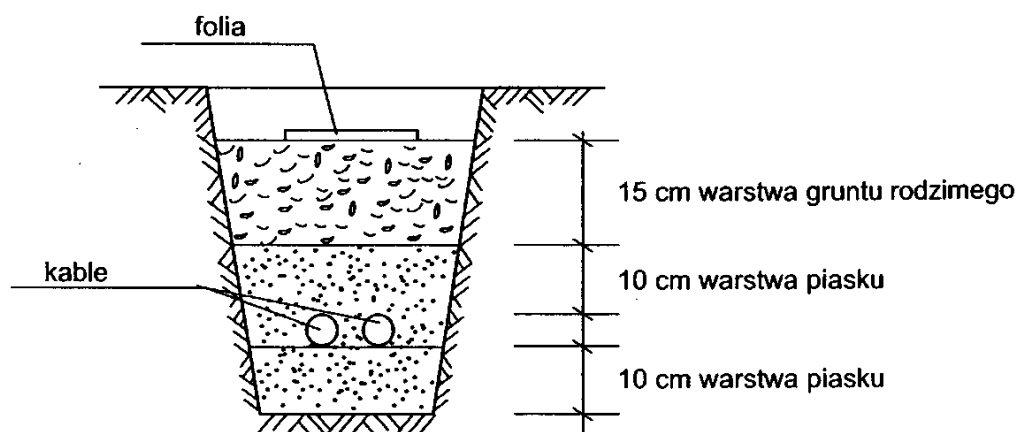
Wymiary w mm



Uwaga

LITERA WYTŁOCZONA W BETONIE. GŁĘBOKOŚĆ TŁOCZENIA 5 mm
SŁUPEK WYKONANY Z BETONU O WYTRZYMAŁOŚCI $R_w=200$

Przykrycie kabla folią ochronną



FOLIA WYKONANA JEST Z TWORZYWA SZTUCZNEGO O TRWAŁYM KOLORZE CZERWONYM LUB NIEBIESKIM (W ZALEŻNOŚCI OD NAPIĘCIA KABŁA) O GRUB. $\geq 0,5$ mm I SZEROKOŚCI TAKIEJ BY PRZYKRYWAŁA UŁOŻENIE KABLI LECZ NIE MNIEJSZEJ NIŻ 20 cm