

**ZAKŁAD WYKONAWSTWA SIECI ELEKTRYCZNYCH
KRAKÓW S.A.**

31 – 223 Kraków, ul. Pachońskiego 9.

Sekretariat Zarządu (012) 415 06 45, 633 33 44 Fax (012) 633 18 95

e-mail : zwse@zwse.com.pl <http://www.zwse.com.pl>

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

**KONTENEROWEJ, MAŁOGABARYTOWEJ
STACJI TRANSFORMATOROWEJ, NISKIEJ**

STNL 17,5 (24)/0,4 kV

TOM I


CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

	Imię i nazwisko	Podpis
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Głąb	
Projektant część elektryczna:	mgr inż. Jerzy Halek Nr ewid. 217/2002 Uprawniony do projektowania i kierowania robotami elektrycznymi bez ograniczeń	
Sprawdził Kierownik Pracowni:	Adam Paczyński Nr upr. BPP. Upr – 336/79 Uprawniony do projektowania, nadzorowania i kierowania robotami elektrycznymi bez ograniczeń	
Zatwierdził:	mgr inż. Stanisław Górka Nr upr. RP-Upr.394/92	

Kraków 2005-01-06


Spis treści

	str.
1. Zakres opracowania	4
1.1. Opracowanie związane	4
2. Charakterystyka stacji	4
3. Rozdzielnica SN-15 kV	6
3.1. Rozdzielnica ŚN, dobór wkładek, typy głowic kablowych	6
4. Rozdzielnica nn.	8
5. Przedział transformatorowy	9
6. Wyprowadzenia kablowe	10
7. Uziemienie wewnętrzne stacji	10
8. Uziemienie zewnętrzne stacji	11
9. Instalacja elektryczna	13
10. Obsługa stacji	13
11. Uwagi końcowe	14
12. Oświadczenie projektanta	15
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	16
14. Część rysunkowa	19
14.1. Schemat ideowy stacji STNL z rozdzielnicą w izolacji SF-6	rys. nr E1
14.2. Rzut poziomy stacji z RM-6, rozmieszczenie urządzeń	skala 1:20 rys. nr E2
14.3. Instalacja oświetleniowa	skala 1:20 rys. nr E3
14.4. Przekrój A-A – połączenia kablowe	skala 1:20 rys. nr E4
14.5. Instalacja uziemiająca	skala 1:20 rys. nr E5
14.6. Elewacja rozdzielni SN, NN	skala 1:25 rys. nr E6

	ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony 2
	Temat:	Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	Nr archiwalny: -

Spis tomów dla kompletnej dokumentacji stacji „STNL”

1. Tom I – Część elektryczna
2. Tom II –Część Architektoniczno - Budowlana

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	3
		Nr archiwalny: -	Format A4

1. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny na wyposażenie elektryczne kontenerowej prefabrykowanej stacji transformatorowej niskiej typ STNL 17,5(24)/0,4kV – produkcji ZWSE Kraków S.A. W skład wyposażenia powyższej stacji wchodzi: rozdzielnica SN w izolacji SF₆ jednego z producentów: Schneider, Alstom lub ABB, na napięcie 17,5 lub 24kV, transformator o mocy do 630kVA, rozdzielnica niskiego napięcia RNN ZWSE Kraków S.A. Budynek wraz z technologią montażu ujęty został w części budowlanej związanej z niniejszym opracowaniem.

1.1. Opracowania związane

Na całość dokumentacji stacji transformatorowej STNL 17,5 (24)/0,4 kV składają się następujące tomy:


- Tom I (Część Elektryczna)
- Tom II (Część Architektoniczno – Budowlana)

Aby dokumentacja typowa wyrobu spełniała wymogi formalno – prawne projektu budowlanego dla konkretnego obiektu, należy niniejsze opracowanie adaptować uzupełniając o następujące dane:

1. Właściwy schemat ideowy stacji z doбором typu oraz ilości pól SN, nn. oraz mocy transformatora.
2. Sytuację stacji na podkładzie geodezyjnym.
3. Wrysowanie na aktualnym planie sytuacyjnym obejmującym uzbrojenie podziemne, typowego uziemienia wokół stacji transformatorowej oraz wyprowadzenia kabli SN i nn.
4. Obliczenia oporności uziemienia stacji dla konkretnego obiektu.

2. Charakterystyka stacji

Stacja STNL jako małogabarytowy obiekt wolnostojący może być stosowana w sieciach średniego napięcia jako elektroenergetyczna stacja transformatorowa dla zasilania odbiorców komunalnych i przemysłowych. W stacji może być zabudowany transformator o mocy do 630 kVA, rozdzielnica 17,5 kV lub 24 kV i rozdzielnica niskiego napięcia.

	ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
		Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	4
			Nr archiwalny: -	Format A4

Zastosowane rozwiązania pozwoliły na minimalizację gabarytów stacji oraz pełną prefabrykację u producenta. Pozwala to na ograniczenie kosztów zajęcia terenu oraz kosztów budowy i eksploatacji.

Wszystkie urządzenia rozmieszczono w budynku jednokomorowym wolnostojącym o wymiarach zewnętrznych: 254cm×216cm (wymiar z obrysem dachu 266cm×228cm) i wysokość 180 cm od poziomu terenu.

W skład wyposażenia stacji mogą wchodzić wariantowo następujące urządzenia:

a) Rozdzielnia SN:

- 3 polowa rozdzielnia Schneidera RM6 NE -IQI
- 3 polowa rozdzielnia Alstom, FBA 3001
- 4 polowa rozdzielnia Alstom, FBA 4001
- 3 polowa rozdzielnia ABB, CTC-V
- 4 polowa rozdzielnia ABB, CCTC-V

b) Rozdzielnica RNN

- Rozdzielnica RN-ZWSE wyposażona w rozł. NH-LA-LEI-00/1N/2N/3N produkcji EFEN,
- Rozdzielnica RN-ZWSE wyposażona w rozłączniki SL-2 i SL-3 prod. Jean Mueller


Parametry stacji:

- maksymalna moc stacji 630 kVA
- napięcie znamionowe 17,5 kV, 24 kV
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych SN 630 A
- moc zwarcia szyn zbiorczych dla 15kV 250 MVA
- odporność na działanie łuku wewnętrznego WN 16 kA (0,5s)

Stacja oraz jej rozwiązania charakteryzują się:

- zwartą budową i dużą pewnością działania aparatury łączeniowej,
- małym gabarytem budynku stacyjnego umożliwiającym łatwiejszy montaż i wkomponowanie go w istniejącą zabudowę.

Obsługa urządzeń odbywa się z zewnątrz stacji, montaż i demontaż transformatora możliwy jest po zdjęciu dachu. Gabaryty budynku wraz z technologią jego montażu ujęte zostały w tomie II – Architektura.

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	<p>Temat: Część Elektryczna</p>	Zastąpiony przez: -	5
		Nr archiwalny: -	Format A4

3. Rozdzielnica SN – 15 kV

Stacja transformatorowa wyposażona jest w 3 polową lub 4 polową rozdzielnicę SN-15 kV z izolacją SF₆ jednego z producentów: RM-6 Schneider, FBA Alstom lub CTC-V ABB.

Dane techniczne dla RM-6 Schneider

dane znamionowe pól:

- napięcie znamionowe 17,5 kV,
- napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 38 kV,
- częstotliwość znamionowa 50 Hz,
- napięcie probiercze udarowe piorunowe 95 kV,
- znamionowy prąd ciągły szyn zbiorczych i pól rozłączników 630 A,
- znamionowy prąd ciągły pola transformatorowego 200 A,
- prąd znamionowy 1 s. wytrzymywany 21 kA,
- prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 52,5 kA,
- prąd znamionowy załączalny wytrzymywany 52,5 kA,
- odporność łukowa przy zwarciu wewnętrznym 16 kA(0,5s),
- stopień ochrony **IP 67**

Zastosowane rozdzielnice w izolacji SF-6 posiadają certyfikacje zgodności z wymaganiami norm ISO 9001 oraz 9002.


3.1. Rozdzielnica SN, dobór wkładek, typy głowic kablowych

W stacjach transformatorowych STNL przewidziano zabudowę rozdzielnic SN w izolacji gazowej (SF₆) dopuszczonych do eksploatacji na terenie danego Zakładu Energetycznego.

Pola transformatorowe zabezpieczone są bezpiecznikami prod. Schneider lub SIBA.

Dostarczone przez producentów rozdzielnice w izolacji SF-6 posiadają dokumenty potwierdzające ich próby pomiarowe, kontrolę jakości oraz warunki gwarancyjne.

Przewidziane przez nas rozdzielnice SN posiadają całkowicie osłonięte pola odpływowe i transformatorowe, co zabezpiecza obsługę przed działaniem łuku elektrycznego.

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat:	Zastąpiony przez: -	6
	Część Elektryczna	Nr archiwalny: -	Format A4


Dobór wkładek bezpiecznikowych

Moce znamionowe transformatorów [kVA]	Napięcie znamionowe 15 [kV]	Napięcie znamionowe 20 [kV]
	Prąd znamionowy bezpiecznika [A]	Maksymalny prąd znamionowy i wkładki bezpiecznika [A]
100	10	10
160	16	10
250	20	16
315	25	20
400	31,5	25
630	50	40

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{bSN} \geq (1,6 \div 2) \cdot \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \cdot U_N}$$

Przy montażu głowic kablowych długość warkocza żyły powrotnej wprowadzonych kabli należy pozostawić taką samą jak pozostałych żył kabla, umożliwi to podłączenie sygnalizatorów zwarć w każdym polu liniowym.

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	7
		Nr archiwalny: -	Format A4


Zestawienie stosowanych typów głowic i ich producentów w zależności od zastosowanego typu i przekroju kabla

Typ kabla	Typ głowic ŚN	Producent
HAKnFtA 3x120mm ² /15kV	EPKT 24C3 MIH2-CEE01 + RICS 5133	Raychem
HAKnFtA 3x240mm ² /15kV	EPKT 24C3 MIH2-CEE01 + RICS 5143	Raychem
XUHAKXs 1x120mm ² /15kV	POLT 24D/1XI + RICS 5133	Raychem
	93-EE935-4/120	3M
	K400LB-GB-120(K)M-12-2	EuroMold
XUHAKXs 1x240mm ² /15kV	POLT 24D/1XI + RICS 5133	Raychem
	93-EE965-4/240	3M
	K400LB-GB-240(K)M-12-2	EuroMold
YHAKXs 1x120mm ² /15kV	POLT 24D/1XI + RICS 5143	Raychem
	93-EE935-4/120	3M
	K400LB-GB-120(K)M-12-2	EuroMold
YHAKXs 1x240mm ² /15kV	POLT 24D/1XI + RICS 5143	Raychem
	93-EE965-4/240	3M
	K400LB-GB-240(K)M-12-2	EuroMold

4. Rozdzielnica nn.

W opracowaniu przewidziano ustawienie rozdzielni nn typu RN-ZWSE produkcji ZWSE Kraków S.A. o wymiarach 157×132×25 cm. Rozdzielnie przeznaczone są do rozdziału energii elektrycznej 220/380 V, o mocy dostosowanej do transformatora 630 kVA. Rozdzielnica posiada **atest** nr 0748/NWM/04. Pole zasilające wyposażono w rozłącznik główny izolacyjny (typ w zależności od zamówienia np: OETEL 1250, R-1250, INP-1250, SALIT-1600. Rozłączniki główne montowane są tylko z boku rozdzielnicy nn.

Pola odpływowe rozdzielni wyposażone są rozłączniki izolacyjne bezpiecznikowe typu NH-LA-LEI prod EFEN lub SL-2 i SL-3 prod. Jean Mueller. Rozdzielnica RN-ZWSE może być wyposażona do 10 pól odpływowych lub może być wykonana z miejscami rezerwowymi do zabudowania rozłączników. Rozdzielnia nn wyposażona jest w pomiar prądu znamionowego

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat:	Zastąpiony przez: -	8
	Część Elektryczna	Nr archiwalny: -	Format A4

i maksymalnego, bazujący na 3 przekładnikach prądowych 1200/600A oraz amperomierzu cyfrowym EAM1 rejestrującym obciążenie maksymalne.

Połączenie rozdzielni niskiego napięcia nn z transformatorem wykonano przewodami 4x (2x YKY 240 mm²/1kV). Kabel jest przyłączany do mostu szynowego wykonanego z płaskownika Cu 60x10, który jest wyprowadzony z rozdzielni nn z członu zasilającego. Szyny są wyposażone w rożki umożliwiające założenie uziemiaczy przenośnych.

Dane techniczne:

– Napięcie znamionowe	400 V,
– Napięcie probiercze częstotliwości sieci	2500 V,
– Częstotliwość znamionowa	50 Hz,
– Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pola trafo	1250 – 1600 A,
– Prąd znamionowy ciągły pola odpływowego	160/250/400/630 A,
– Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s),
– Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	42 kA,
– Stopień ochrony	IP 3X.

Rozdzielnica przystosowana jest do zasilania sieci w układzie TN-C.

Schemat ideowy rozdzielnicy nn znajduje się na rys. nr E1.


5. Przedział transformatorowy.

Gabaryty przedziału transformatorowego oraz gabaryty rozdzielni SN i nn umożliwiają wstawienie transformatora o mocy do 630kVA bez konserwatora i szerokości nie przekraczającej 105 cm. Transformator ustawiany jest po zdjęciu dachu na dnie zagłębionej misy, która równocześnie zabezpiecza stację na wypadek wycieku oleju.

Transformator ustawiany jest na wibroizolatorach np. WPK prod. „Bezpol”.

Odpowiednie chłodzenie transformatora zapewniają otwory wentylacyjne z żaluzjami w drzwiach stacji oraz w jej bocznych ścianach.

Po stronie średniego napięcia transformator jest połączony z rozdzielnią SN kablem 3x YHAKXS 1x70mm² /20 kV. Transformator na zaciskach przyłączeniowych po stronie SN posiada rożki umożliwiające założenie uziemiaczy przenośnych. Przewidziano alternatywne

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	9
		Nr archiwalny: -	Format A4

rozwiązania zakończenia kabli osprzętem firmy Raychem, 3M lub Euromold. Kable SN mocowane są do misy uchwytami UKZ.

Zestawienie stosowanych typów głowic i ich producentów w zależności od typu i przekroju kabla

Typ kabla	Typ głowic ŚN	Producent
YHAKXs 1x70mm ² /20kV (przy rozdzielnicy ŚN)	RSSS 5227	Raychem
	93-EE830-2/70	3M
	K5152SR-GA-70(K)M-12-2	EuroMold
YHAKXs 1x70mm ² /20kV (przy transformatorze)	POLT 24C/1XI	Raychem
	92-EB62-1CR	3M
	ITK 124	EuroMold

6. Wyprowadzenia kablowe

Wyprowadzenia kablowe zrealizowane są poprzez specjalnie wykonane przegrody przepustowe wykonane w konstrukcji fundamentowej budynku stacji. Takie rozwiązanie nie wymaga stosowania zabezpieczeń wejść kabli SN i nn. przed dostawaniem się do wnętrza stacji STNL wody i wilgoci, jak również nie wymaga stosowania osłon rurowych.


7. Uziemienie wewnętrzne stacji

Wewnętrzna instalacja uziemiająca stacji została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a więc normą PN - EN 61330 oraz wydanymi przez Enion S.A. Oddział Kraków „Wytycznymi budowy uziemienia stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nn jedno transformatorowych”.

Główna szyna uziemiająca wykonana z bednarki stalowej ocynkowanej 40x5mm usytuowana jest na wewnętrznych ścianach stacji. Jest ona połączona z uziomem.

Do głównej szyny uziemiającej podłączono bednarką Fe/Zn 40x5:

- rozdzielnicę SN – 15 kV w dwóch miejscach - na jej początku i końcu,
- obudowę rozdzielnicy nn. szyna PEN w/w rozdzielnicy połączona jest metalicznie z obudową w dwóch miejscach,
- zbrojenie fundamentu bednarką Fe/Zn 40 x 5 mm (na miejscu montażu),

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys:	Nr Strony
	Temat:	Zastąpiony przez:	10
	Część Elektryczna	Nr archiwalny:	Format
		-	A4

- konstrukcję do połączenia żył powrotnych kabla SN bednarką Fe/Zn 30 x 4 mm,
- kadź transformatora (oraz dodatkowo jego pokrywę, gdy posiada zacisk uziemiający)-przewodem LYg 70mm²
- elementy konstrukcyjne przegród metalowych – przewodem LYg 35 mm²
- metalowe drzwi – przewodem LYg 25mm²

Połączenie uziemienia wewnętrznego stacji do uziomu (uziemienia zewnętrznego) zrealizowano bednarką ocynkowaną Fe/Zn 40 x 5 mm wyprowadzoną w trzech miejscach pod konstrukcją prefabrykatu ścian bocznych. Połączenia powyższe z uziomem zrealizowano w sposób następujący:

- połączenie punktu neutralnego transformatora dla realizacji uziemienia roboczego z pomięciem głównej szyny uziemiającej,
- dwa połączenia głównej szyny uziemiającej dla realizacji uziemienia ochronnego za pomocą zacisków kontrolnych ZK.


Połączenie z uziomem stacji wykonać poprzez spawanie i zabezpieczyć antykorozyjnie. Bliższe szczegóły pokazano na rys nr E5 dołączonym do dokumentacji.

W kontenerze stacji po obu stronach drzwi od strony nn oraz z jednej strony przy rozdzielni SN zostały umieszczone uchwyty ZU do podpięcia uziemiaczy przenośnych. Są one przyspawane do głównej szyny uziemiającej i odpowiednio wygięte i odsunięte od ściany umożliwiając dogodne założenie uziemiaczy. Rozdzielnica SN posiada wykonane fabrycznie uziemniki a rozdzielnica RNN ma wyprowadzone uziemiacze na dole obudowy podłączone do szyny uziemiającej.

Rezystancja uziemienia roboczego i ochronnego stacji powinna zostać (przez projektanta adaptującego stację) dobrana zgodnie z wymaganiami prenormy SEP PSEP-E-001.

8. Uziemienie zewnętrzne stacji

Optymalny dobór uziemienia zewnętrznego stacji transformatorowej polega na przyjęciu rozwiązania gwarantującego jego parametry zgodnie z obowiązującymi przepisami, a tym samym zachowanie bezpieczeństwa przeciwporażeniowego w stacji. Uziom zewnętrzny należy ułożyć wokół budynku na głębokości 1m. Wykop należy wykonać w odległości 1m od obrysu zewnętrznego budynku.

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	<p>Temat:</p>	Zastąpiony przez: -	11
	<p>Część Elektryczna</p>	Nr archiwalny: -	Format A4

Przybliżone obliczenie wartości zastosowanego uziemienia w stacji (uziom wewnętrzny, zewnętrzny-otokowy oraz cztery szpilki). Do obliczenia wartości oporności uziomu poziomego (bednarki) korzystamy ze wzoru:

$$R_1 = 2 \times \frac{\rho}{L} = 2 \times \frac{200}{30} = 13,33 \Omega$$

gdzie:

$\rho = 200 [\Omega m]$ - rezystywność gruntu,

$L = 30 [m]$ - długość bednarki.

Obliczenie uziomu pionowego:

$$R_2 = 0,9 \times \frac{\rho}{l} = 0,9 \times \frac{200}{6} = 30 \Omega$$

gdzie:

$l = 6 [m]$ - długość pręta,

Obliczając rezystancję żelbetowej miski fundamentowej korzystamy ze wzoru:

$$R_3 = \frac{0,2 \cdot \rho}{\sqrt[3]{V}} = \frac{0,2 \cdot 200}{\sqrt[3]{1,5}} = 34,85 \Omega$$

gdzie:

$V = 2,9 \times 2,4 \times 0,9 - 2,7 \times 2,2 \times 0,8 = 1,5 [m^3]$ - objętość podstawy fundamentowej,

Obliczenie rezystancji wypadkowej (bednarki i szpilek):

$$R_w = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 \times \eta_2 + n \times R_2 \times \eta_1} = \frac{13,33 \times 30}{13,33 \times 0,85 + 4 \times 30 \times 0,8} = 3,73 [\Omega]$$

gdzie:


$\eta_1 = 0,8$ - współczynnik wykorzystania pręta,

$\eta_2 = 0,85$ - współczynnik wykorzystania bednarki,

$n = 4$ - ilość prętów

Zatem rezystancja wypadkowa całkowita (bednarka, szpilki i fundament):

$$R_{wc} = \frac{R_w \times R_3}{R_w + R_3} = \frac{3,73 \times 34,85}{3,73 + 34,85} = 3,37 [\Omega]$$

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	<p>Temat: Część Elektryczna</p>	Zastąpiony przez: -	12
		Nr archiwalny: -	Format A4

Do uziemienia stacji projektant wykonując projekt wykonawczy stacji powinien zaprojektować odpowiednią konfigurację uziomu zewnętrznego uwzględniając miejsce usytuowania stacji oraz warunki gruntowe, stosując uziom otokowy wykonany bednarką FeZn 40x5mm, lub uziom otokowy wykonany bednarką j.w. wspomagany pograżonymi prętami okrągłymi stalowymi o średnicy minimum Ø16 mm ocynkowanymi, lub z elektrolityczną powłoką z miedzi. Wszystkie połączenia uziomu wykonać przez spawanie, zabezpieczając je antykorozyjnie.

Po wykonaniu uziemienia należy dokonać pomiarów wartości jego oporności.

Wartość oporności uziemienia roboczego i ochronnego stacji transformatorowej zależy od jej miejsca lokalizacji w pętli zasilającej. Wartości te uzależnione są od wielkości prądu uziomowego I_E oraz czasu trwania prądu doziemnego t_F , które to w sieciach SN objętych działalnością Enion S.A. ZE Kraków wynoszą:

$$R_{U2} \leq 2,05\Omega - \text{dla } t_F = 0,4s, \quad I_E = 100A,$$

$$R_{U2} \leq 1,46\Omega - \text{dla } t_F = 0,4s, \quad I_E = 140A,$$

$$R_{U2} \leq 0,92\Omega - \text{dla } t_F = 1s, \quad I_E = 100A,$$

$$R_{U2} \leq 0,65\Omega - \text{dla } t_F = 1s, \quad I_E = 140A.$$


9. Instalacja elektryczna

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi zamontowanymi nad drzwiami. Zapalanie opraw odbywa się przełącznikami schodowymi umieszczonymi przy drzwiach przeznaczonych do obsługi stacji, oraz na ścianie bocznej przy drzwiach od strony rozdzielni SN. Obwody gniazdowe wykonane są przewodami YDY 3x2,5 mm². Oprawy oświetleniowe zasilone są również przewodami YDY 3x2,5 mm² układanymi po konstrukcji ścianek stacji na uchwytach lub w korytkach PCV.

10. Obsługa stacji

Bezpośrednia obsługa stacji musi być wykonywana poprzez wykwalifikowany personel lub odpowiednie służby zakładu energetycznego.


Obsługa urządzeń rozdzielni SN i nn odbywa się na zewnątrz budynku przy zasłoniętych polach odpływowych i transformatorowych. Wszystkie łączniki średniego i niskiego napięcia wyposażono w napędy ręczne.

 <p>ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków</p>	<p>Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA</p>	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	<p>Temat: Część Elektryczna</p>	Zastąpiony przez: -	13
		Nr archiwalny: -	Format A4

11. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce. Stacja posiada Atest nr (0711/NWM/03) wydany przez Instytut Elektrotechniki w Warszawie. Orzeczenie dotyczy zarówno części budowlanej i elektrycznej. Atest jest wydany dla ZWSE Kraków S.A. na prefabrykację i montaż stacji. Stacja transformatorowa typu STNL spełnia wymagania norm: PN-EN 60694:2001 „Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą”; PN-EN 61330 „Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”; PN-EN 60298:2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie powyżej 1kV do 52kV”.

W przedmiotowej stacji istnieje możliwość zabudowy rozdzielni oświetlenia ulicznego, usytuowanej obok rozdzielnicy niskiego napięcia; jak również istnieje możliwość zabudowy pośredniego pomiaru energii elektrycznej, jednak ilość pól odejściowych należy ograniczyć do 8-miu pól.

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	14
		Nr archiwalny: -	Format A4

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA


Ja niżej podpisany projektant, sprawdzający oświadczam, że Projekt Budowlany pt. „Powtarzalnej stacji transformatorowej typu „STNL” o napięciu 17,5 kV i mocy do 630 kVA – część elektryczna” sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ze względu na specyfikę obiektu oraz rodzaj prac budowlanych w procesie budowy jest wymagane sporządzenie planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

Kierownik budowy zobowiązany jest do wykonania planu BIOZ na podstawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, uwzględniając specyfikę projektowanego obiektu, która jest dołączona do niniejszego projektu.

.....
(podpis, pieczęć projektanta)

.....
(podpis, pieczęć sprawdzającego)

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	15
		Nr archiwalny: -	Format A4

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Prefabrykowana stacja transformatorowa STNL 17,5 (24) / 0,4kV.


Opracował:

Jerzy Halek

ZWSE Kraków S.A.

31-223 Kraków

ul. Pachońskiego 9

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	16
		Nr archiwalny: -	Format A4

1. Zakres robót

Budowa wewnętrznej stacji transformatorowej 17,5 (24) / 0,4 kV typu STNL, budowa linii kablowej SN-15 kV typu 3 x XUHAKXs 1x120 mm² zasilającej stację trafo, budowa powiązania niniejszej stacji z siecią kablową nn, kablami nn typu YAKY .

Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy,
- wykopy pod skrzynię fundamentową kontenera,
- ustawienie skrzyni fundamentowej kontenera,
- budowa wewnętrznej stacji transformatorowej STNL,
- zasypywanie wykopów i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych


- linia kablowa ŚN-15 kV,
- sieć kablowa nn.

3. Elementy mogące stwarzać zagrożenia

- linia kablowa ŚN-15 kV,
- linia kablowa NN,
- rozdzielnia SN i NN,
- prace montażowe przy użyciu dźwigu i w promieniu jego działania.

4. Przewidywane zagrożenia

Przy podłączaniu kabli SN i NN do stacji transformatorowej może wystąpić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym za skutkiem śmiertelnym (wymagany **plan BIOZ**). Podczas prowadzenia prac budowlanych związanych z układaniem kabla SN pod drogą może dojść do potrącenia przez przejeżdżający samochód (wymagany **plan BIOZ** i **Projekt Organizacji Ruchu**). Prace przy wykopach pod stację transformato-

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	17
		Nr archiwalny: -	Format A4


rową i linie kablowe nie wymagają sporządzenia planu BIOZ z uwagi na małą głębokość wykopów.

5. Sposób prowadzenia instruktażu


Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

6. Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom

- wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „**Nie załączać**”,
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- opracować organizację ruchu w przypadku budowy linii kablowej przez drogę,
- ściśle stosować się do uzgodnień branżowych,
- W czasie eksploatacji stacji transformatorowej należy dbać o sprawne działanie instalacji oświetleniowej w stacji,
- wymiana bezpieczników w polu średniego napięcia transformatora winna odbywać się dwuosobowo przy pomocy kleszczy izolacyjnych, po otwarciu drzwi blaszanych do pola trafo po uprzednim rozłączeniu rozłącznika,
- zastosować w drzwiach wejściowych do komory trafo i pomieszczenia ruchu zamki wyposażone we wkładki typu „Master Key” KR 23 celem zabezpieczenia przed dostaniem się do wnętrza stacji osób niepowołanych,
- nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych drzwi do stacji transformatorowej.

 ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat: Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	18
		Nr archiwalny: -	Format A4

12. Część rysunkowa

	ZWSE KRAKÓW S.A. ul. Pachońskiego 9 31-223 Kraków	Stacja transformatorowa niska Typu „STNL” o napięciu 17,5 lub 24 kV i mocy do 630 kVA	Zastępuje rys: -	Nr Strony
	Temat:	Część Elektryczna	Zastąpiony przez: -	19
			Nr archiwalny: -	Format A4