

**PRZEDSIĘBIORSTWO KONSTRUKCJI
INNOWACYJNYCH WILK**
ul. Portowa 4A, 64-761 Krzyż Wlkp.
tel. 067 25 64 153, 25 65 391
fax 067 25 65 392



**KOMPAKTOWA STACJA TRANSFORMATOROWA
W OBUDOWIE BETONOWEJ TYPU KS19-28z**
*dla zasilania w energię elektryczną obiektów na trasie
budowy I etapu SST na odcinku od rejonu pętli Basen Górniczy do
tymczasowej pętli przy ul. Turkusowej wraz z przystankami*
(cztery stacje transformatorowe)

DOKUMENTACJA ADAPTACYJNA

**ZESPOŁOWA PRACOWNIA
STACJI TRANSFORMATOROWYCH**

architektura	mgr inż. arch. Beata Piotrowska	upr. bud. 63/Sz/2000
konstrukcje budowlane	mgr inż. Krzysztof Gajdzica	upr. bud. UAN/N/7210/431/86
instalacje elektryczne	mgr inż. Andrzej Żemojdzin	upr. bud. UAN/N/7210/164/85

Adaptował (część elektryczna): **Ryszard Filipowicz**
nr uprawnień budowlanych 13/Sz/89

Adaptował (część budowlana): **mgr inż. Wiesław Podgórski**
nr uprawnień budowlanych 70/Sz/78

Krzyż Wlkp., sierpień 2006r.

KARTA OPRACOWANIA

Obiekt:	<i>Zasilenie w energię elektryczną działek budowlanych obiektów na trasie budowy I etapu SST</i>
Adres obiektu:	<i>Rejon pętli Basen Górniczy do tymczasowej pętli przy ul. Turkusowej</i>
Inwestor:	<i>Gmina Miasto Szczecin</i>
Adres inwestora:	<i>Pl. Armii Krajowej 1 70-456 Szczecin</i>

Zestawił :	inż. Jan Wilk PKI WILK	
Sprawdził i zatwierdził :	inż. Tadeusz Wilk PKI WILK	
Adaptował (część elektryczna) :	Ryszard Filipowicz nr uprawnień budowlanych 13/Sz/89	podpis :
Adaptował (część budowlana) :	mgr inż. Wiesław Podgórski nr uprawnień budowlanych 70/Sz/78	podpis :

Adaptowano: Szczecin, sierpień 2010 r.

UWAGI DO OPRACOWANIA

Spis treści.

1.	Przedmiot opracowania.....	6
2.	Przeznaczenie stacji.	6
3.	Charakterystyka techniczna stacji.....	6
3.1	Budynek stacji.	7
3.3.1.	Dane budynku stacji KS 19-28z.....	7
3.2	Układ funkcjonalny stacji.....	8
3.3	Parametry techniczne stacji.....	8
3.3.2.	Zgodność z normami:.....	10
3.4	Rozdzielnica SN.....	10
3.5	Rozdzielnica nN.....	11
3.6	Transformator SN/nN.....	11
3.7	Uziemienie stacji.....	11
4.	Montaż i posadowienie stacji.....	12
4.1	Posadowienie stacji. Wykop pod stację i montaż stacji.....	12
4.2	Wprowadzanie kabli SN i nN do budynku stacji.....	13
4.3	Uzgadnianie faz.....	13
5.	Ochrona środowiska.....	13
6.	Gwarancja.....	13

Spis rysunków.

Rysunek 01	Elewacje 1 i 2
Rysunek 02	Elewacje 3 i 4
Rysunek 03	Posadowienie stacji
Rysunek 04	Rozmieszczenie urządzeń
Rysunek 05	Rozmieszczenie urządzeń przekroje A-A, B-B, C-C
Rysunek 06	Uziemienie stacji
Rysunek 07	Schemat stacji

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest kompaktowa stacja transformatorowa w obudowie betonowej typu **KS 19-28z** produkowana przez Przedsiębiorstwo Konstrukcji Innowacyjnych „WILK” w Krzyżu Wlkp.

Stacja wykonana jest jako kompletne urządzenie elektroenergetyczne – do bezpośredniego ustawienia w miejscu przeznaczenia.

Niniejsze opracowanie przedstawia projekt stacji transformatorowej służącej do zasilania **w energię elektryczną działek budowlanych obiektów na trasie budowy I etapu SST.**

2. Przeznaczenie stacji.

Kompaktowa, prefabrykowana stacja transformatorowa KS 19-28z przeznaczona jest do pracy w sieciach kablowych SN o napięciu do 20kV w układzie pierścieniowym i sieciach nN o napięciu 400/231V w układzie TN-C.

3. Charakterystyka techniczna stacji.

Stacja KS 19-28z wykonana jest w obudowie żelbetonowej. Budynek stacji wykonywany jest w technologii jednolitego odlewu, dzięki czemu nie ulega deformacji i pęknięciom podczas prefabrykacji oraz w transporcie i podczas eksploatacji.

W budynku stacji wydzielono przedziały obsługi SN i nN oraz komorę transformatora.

Obsługa urządzeń stacji dokonywana jest z zewnątrz budynku. Rozdzielnice SN i nN dostępne są po otwarciu drzwi obsługowych, oddzielnych dla rozdzielnic SN i nN, natomiast transformator dostępny jest po otwarciu drzwi wentylacyjnych komory transformatora.

W stacji zastosowana zostanie rozdzielnica SN w izolacji SF6 **typu 8DJH firmy „Siemens” o konfiguracji 3 pola**. Rozdzielnica niskiego napięcia RNTz wyposażona będzie w **10 pól odpływowych - rozłączniki listwowe gr. 2**.

Budynek stacji będzie przystosowany do zainstalowania transformatora olejowego hermetycznego o mocy 630kVA.

Stacja nie wymaga specjalistycznego sprzętu transportowego (ciężar stacji łącznie z transformatorem wynosi ok. 10T).

3.1 Budynek stacji.

Budynek stacji KS 19-28zw wykonywany jest z betonu B35 w formach kokilowych z zastosowaniem najwyższej klasy kruszyw, cementu i stali.

Wszystkie uchwyty mocujące i transportowe metalicznie połączone są ze zbrojeniem budynku. **Uchwyty transportowe posiadają atesty dopuszczalnych obciążeń.** Wszystkie konstrukcje metalowe montowane w stacji są cynkowane ogniowo.

Kable do budynku stacji od strony SN wprowadzane są do stacji poprzez szczelne przepusty kablowe, natomiast od strony nN kable wprowadza się bezpośrednio z gruntu (w wydzielonym kanale kablowym).

Budynek wyposażony jest w drzwi obsługowe rozdzielnic SN i rozdzielnic nN oraz w drzwi wentylacyjne komory transformatora. W drzwiach wentylacyjnych standardowo montowane są siatki przeciwko owadom. Drzwi obsługowe i wentylacyjne wykonane są z blach i profili aluminiowych. Drzwi komory transformatora wyposażone są w barierki ochronne (transformator z przyłączem GN konektorowym) lub siatki ochronne (transformator z izolatorami porcelanowymi).

Dach stacji wykonywany jest z betonu B45 i jest zdejmowany dla potrzeb instalowania transformatora. Malowany jest farbami uszczelniającymi i nie wymaga dodatkowych pokryć dachowych izolacyjnych.

Ściany wewnętrzne budynku stacji malowane są farbami wodoodpornymi akrylowymi w kolorze białym. Ściany zewnętrzne gruntowane są farbami uszczelniającymi. Elewacje ścian zewnętrznych wykonywane są standardowo z tynków strukturalnych. Elementy ślusarki aluminiowej malowane są farbami proszkowymi poliestrowymi.

Wykonanie elewacji standardowe: ściany zewnętrzne pokryte tynkiem strukturalnym malowanym na kolor piaskowy, natomiast dach, opaska przyziemna oraz ślusarka aluminiowa malowane są na kolor brązowy.

3.3.1. Dane budynku stacji KS 19-28z.

- szerokość:

- stacji	1900mm
- dachu	2050mm

- długość:

- stacji	2800mm
- dachu	2950mm

- wysokość nad powierzchnią gruntu	1740mm
- głębokość posadowienia	650mm
- wysokość całkowita	2390mm
- ciężar stacji bez transformatora	7500kg
- ciężar stacji z transformatorem 630kVA	ok. 10000kg
- powierzchnia zabudowy	5,35m ²
- kubatura	12,2m ²

3.2 Układ funkcjonalny stacji.

Urządzenia zainstalowane w stacji zawsze obsługiwane są z zewnątrz budynku. Rozdzielnice SN i nN usytuowane są po dwóch przeciwległych stronach budynku, przedzielonych komorą transformatora. Dostęp do rozdzielnic możliwy jest po otwarciu drzwi obsługowych. Komora transformatora dostępna jest po otwarciu drzwi wentylacyjnych.

Oświetlenie w stacji załączane jest automatycznie po otwarciu drzwi obsługowych. Dodatkowo w stacji (w rozdzielnicy nN RNTz) instalowane jest gniazdo serwisowe ~230V.

3.3 Parametry techniczne stacji.

Stacja transformatorowa **KS 19-28z** posiada badania typu przeprowadzone w Instytucie Energetyki w Warszawie - atest nr 550.

Zakres badań stacji :

- spełnienie wymagań ogólnie - konstrukcyjnych i funkcjonalnych,
- wytrzymałość mechaniczna budynku na uderzenia i obciążenie,
- stopień ochrony, nagrzewanie budynku stacji,
- wytrzymałość elektryczna izolacji,
- obciążalność zwarciorowa obwodu głównego i połączeń uziemiających,
- sprawdzenie i ocena skutków wewnętrznego zwarcia łukowego.

Dane podstawowe:

- moc znamionowa stacji	630kVA
- częstotliwość znamionowa	50Hz
- liczba faz	3

Dane dla strony SN:

- napięcie znamionowe	24kV
- poziom znamionowy izolacji	125kV/50kV
- prąd znamionowy ciągły	
- szyn zbiorczych	630A
- pola liniowego	630A
- pola transformatora	200A
- prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	
- szyn zbiorczych	31,5kA
- pola liniowego i uziemnika	31,5kA
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	
- szyn zbiorczych	12,5kA
- pola liniowego i uziemnika	12,5kA
- czas znamionowy trwania zwarcia	1 sek

Dane dla strony nN:

- napięcie znamionowe	400V
- poziom znamionowy izolacji	660V
- prąd znamionowy ciągły	
- szyn zbiorczych	990A
- rozłącznik (wyłącznik) główny	1250A
- pola odpływowego	400A
- prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany szyn zbiorczych	40kA
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych	16kA
- czas znamionowy trwania zwarcia	0,5sek

Dane transformatora:

- rodzaj transformatora	olejowy hermetyczny
- moc transformatora	250kVA

Dane uzupełniające budynku:

- stopień ochrony	IP 43
- wytrzymałość obudowy na uderzenia o energii	20J
- wytrzymałość dachu na obciążenie	2500N/m ²
- klasa obudowy	10

- odporność ogniowa ścian i stropu 120min
- obciążenie ogniowe stacji dla transformatora 630kVA 3660MJ/m²

3.3.2. Zgodność z normami:

- EN 61330 : 1996 – High-voltage / low-voltage prefabricated substations.
- PN-EN 60298 : 2000 – Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia powyżej 1 kV.
- PN-IEC 439-1+AC : 1994 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań.
- IEC 1641 : 1996 – Technical Report. Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies. Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault.
- PN-92/E-08106, idt IEC 529 (1989) – Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli

3.4 Rozdzielnica SN.

Stacja przystosowana jest do zabudowy rozdzielnic SN w izolacji SF₆ 8DJH produkcji SIEMENS.

Rozdzielnice SF₆ charakteryzują się kompaktową, modułową budową. Zasadniczym elementem rozdzielnicy jest hermetyczny zbiornik ze stali nierdzewnej, wypełniony gazem izolacyjnym SF₆.

Wewnątrz zbiornika zabudowane są wszystkie czynne elementy rozdzielnicy : szyny zbiorcze oraz aparaty łącznikowe, itp.

Pole liniowe wyposażone jest w rozłącznik 630A z uziemnikiem. W polu transformatora w rozdzielnicy z rozłącznikiem bezpiecznikowym 200A transformator zabezpieczony jest przez kombinację rozłącznika mocy i wysokonapięciowych wkładek bezpiecznikowych.

Prąd znamionowy rozłącznika mocy w polu transformatora ogranicza prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

Szczegółowe informacje dotyczące budowy i eksploatacji rozdzielnic zawarte są w dokumentacjach montażu i obsługi rozdzielnic SN.

3.5 Rozdzielnica nN.

Rozdzielnice nN RNTz, dla stacji z obsługą z zewnątrz, przystosowane są do zawieszenia na konstrukcji nośnej w stacji – zasilanie od góry, odpływy od dołu.

Rozdzielnice RNTz wykonywana jest jako [10 polowa](#).

Rozdzielnica RNTz składa się z pola transformatorowego wyposażonego w rozłącznik mocy 1250 A SOCOMEC Sirco oraz pól odpływowych wyposażonych w aparaty listwowe gr. 2 firmy APATOR lub EFEN. Możliwe jest instalowanie innych aparatów.

W polu zasilającym zainstalowany będzie pomiar prądu ze wskazaniem wartości maksymalnej, licznik kontrolny zużytej energii elektrycznej kWh ZMD 410, oraz obwód oświetlenia i gniazd wtykowych.

3.6 Transformator SN/nN.

Budynek stacji KS 19-28z, dowolnego wariantu, pozwala na montaż transformatora o mocy do 630kVA. W niniejszym opracowaniu przewiduje się transformator o mocy 63kVA. Transformator ustawiany jest na podkładkach amortyzujących. W budynku stacji przygotowano cztery zaczepy do mocowania transformatora, która uniemożliwiają jego przemieszczanie podczas transportu oraz podczas eksploatacji.

Transformator połączony jest z rozdzielnicą SN trzema kablami jednożyłowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego typu YHKXs 1x50mm² na napięcie 12/20 kV zakończonych od strony rozdzielnicy SN głowicami kątowymi wtykowymi np. nkt cables typu EASW 20/250.

Połączenia DN transformatora z rozdzielnicą RNTw wykonywane są za pomocą dwóch kabli jednożyłowych /na fazę/ w izolacji z polietylenu usieciowanego typu YKXs 1 x 240 mm² na napięcie 0,6/1 kV. Standardowo kable zakończone są od strony rozdzielnicy RNTz końcówkami kablowymi typu KU 240, a od strony transformatora kable przyłączane są za pomocą zacisków bezkońcówkowych PFISTERER lub JEAN MULLER.

3.7 Uziemienie stacji.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej w stacji KS 19-28z zastosowano uziemienie ochronne o rezystancji nie większej niż 1,25Ω.

Stacja posiada oddzielne uziemienie robocze niskiego napięcia oraz uziemienie ochronne średniego i niskiego napięcia.

Uziom ochronny należy wykonać z 4 szpilek stalowych miedziowanych o średnicy $\Phi=18\text{mm}$ o długości 3m każda, połączonych płaskownikiem FeZn 50x4mm ułożonym wokół stacji, natomiast uziom roboczy punktu zerowego transformatora należy wyprowadzić poza teren stacji i połączyć z płaskownikiem FeZn 25x4mm ułożonym wzdłuż linii kablowych nN. Do uziemienia stacji transformatorowej wprowadzony będzie uziom sieci rozdzielczej z płaskownika FeZn 25x4mm. W przypadku niekorzystnych wyników pomiaru rezystancji uziemienia należy w porozumieniu z inspektorem nadzoru zastosować dodatkowe szpilki uziemiające.

Wszystkie elementy metalowe w stacji, obudowy i konstrukcje urządzeń oraz zbrojenie budynku połączone są do zbiorczej szyny uziemiającej tworzącej system zacisków kontrolnych. Połączenia uziemień ochronnych urządzeń i elementów ślusarki wykonywane są przewodami jednożyłowymi miedzianymi typu LgY 1x50mm² (kolor izolacji : żółto-zielony).

4. Montaż i posadowienie stacji.

Stacja została zaprojektowana do tradycyjnego transportu samochodowego. Do obsługi transportowej należy zapewnić samochód skrzyniowy o ładowności min. 10T oraz dźwig o udźwigu min. 12T. Razem ze stacją, na czas montażu, dostarczane jest zwrotne zawiesie transportowe.

Należy zagwarantować dojazd i plac manewrowy dla dźwigu i samochodu ze stacją.

4.1 Posadowienie stacji. Wykop pod stację i montaż stacji.

Stację należy ustawić na podsypce odsączającej wykonanej z tłucznia lub żwiru. Podczas przygotowywania wykopu należy uwzględnić trasę kabli SN i nN oraz uziomu otokowego. Budynek stacji wymaga wykonania wykopu pod część fundamentową o wymiarach 4300 x 3400 x 650mm.

Wysokość stacji od rzędnej zerowej (ponad poziom terenu) – 1740mm. Po ustawieniu stacji, przed wypełnieniem wykopu, otwory transportowe zabezpieczyć korkami. Wokół budynku stacji należy ułożyć płyty chodnikowe, dojsię do stacji transformatorowej wypełnić polbrukiem w kolorze szarym a na pozostałej części zasiać trawę.

Podczas przygotowywania wykopu należy uwzględnić trasę kabli SN i nN oraz uziomu otokowego.

4.2 Wprowadzanie kabli SN i nN do budynku stacji.

Piwnica budynku stacji standardowo wyposażona jest w 9 szczelnych przepustów kablowych dla wprowadzenia kabli SN. Stacja KS19-28z standardowo przystosowana jest dla wprowadzenia kabli suchych (przepust P50). Dla kabli olejowych stosowane są przepusty P70.

Niewykorzystane przepusty należy zabezpieczyć korkami. Kable nN wprowadzane są do stacji bezpośrednio z gruntu. Kable nN w kanale kablowym mocowane są za pomocą uchwytów kablowych UK.

4.3 Uzgadnianie faz.

Każde pole rozdzielnic SN SF6 standardowo wyposażone jest w neonowe wskaźniki napięcia oraz gniazda testowe dla fazowania kabli SN (dla każdej fazy).

W celu ułatwienia fazowania należy korzystać z uzgadniaczy faz produkcji np. ABB lub SCHNEIDER Electric.

5. Ochrona środowiska.

Stacja KS 19-28z nie stanowi zagrożenia ekologicznego. Budynki, drzwi, elementy ślusarki wykończeniowej oraz wszystkie konstrukcje towarzyszące wykonywane są z przyjaznych dla środowiska materiałów. W komorze transformatora wydzielono szczelną misę olejową uniemożliwiającą przenikanie oleju transformatorowego do gruntu w przypadkach awaryjnych.

Na każdym etapie wytwarzania stacji stosuje się najnowsze osiągnięcia techniki materiałowej.

6. Gwarancja.

Producent stacji udziela 24 miesięcznej gwarancji na stacje transformatorowe wyposażone zgodnie z zamówieniem - z wyłączeniem elementów i urządzeń innych producentów objętych gwarancją 12 miesięczną.

W okresie gwarancji producent stacji ponosi odpowiedzialność za usterki i uszkodzenia wynikające z błędnej konstrukcji stacji, zastosowania niewłaściwych materiałów lub wynikające z wad użytych materiałów.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za usterki i uszkodzenia wynikające z błędnej obsługi i eksploatacji, z braku konserwacji lub niewłaściwie wykonanych prac inżyniersko – budowlanych.