



Stacje Transformatorowe SN/nn typu KST/PAS

CENTRUM ZAOPATRZENIA ENERGETYKI
PAS Spółka jawna

1. Wprowadzenie

1.1 Opis techniczny i zastosowanie stacji

Stacje Transformatorowe SN/nn typu **KST/PAS**, są jednym z szerokiej gamy produktów oferowanych przez Centrum Zaopatrzenia Energetyki PAS. Stacja przystosowana jest do obsługi wewnętrznej i posiada drzwi wejściowe do części z rozdzielnicami SN i nn oraz drzwi wejściowe do części z transformatorem. Wejście do piwnicy kablowej odbywa się przez właz umieszczony w części z rozdzielnicami SN i nn. Drugą podstawową wersją jest stacja z obsługą zewnętrzną, bez korytarza obsługi. Stacje Transformatorowe KST/PAS dzięki zastosowaniu materiałów oraz podzespołów wysokiej jakości zapewniających trwałość i niezawodność, przeznaczone są do zasilania w energię elektryczną odbiorców komunalnych oraz przemysłowych.

Kontenerowe Stacje Transformatorowe PAS posiadają atest Instytutu Energetyki (Atest nr 757).

1.2 Normy i rozporządzenia

Stacja KST/PAS została zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi normami:

PN-EN 60694: 2004 „Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą”.

PN-EN 62271-200: 2007 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie”.

PN-EN 60694: 2004 „Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą”.

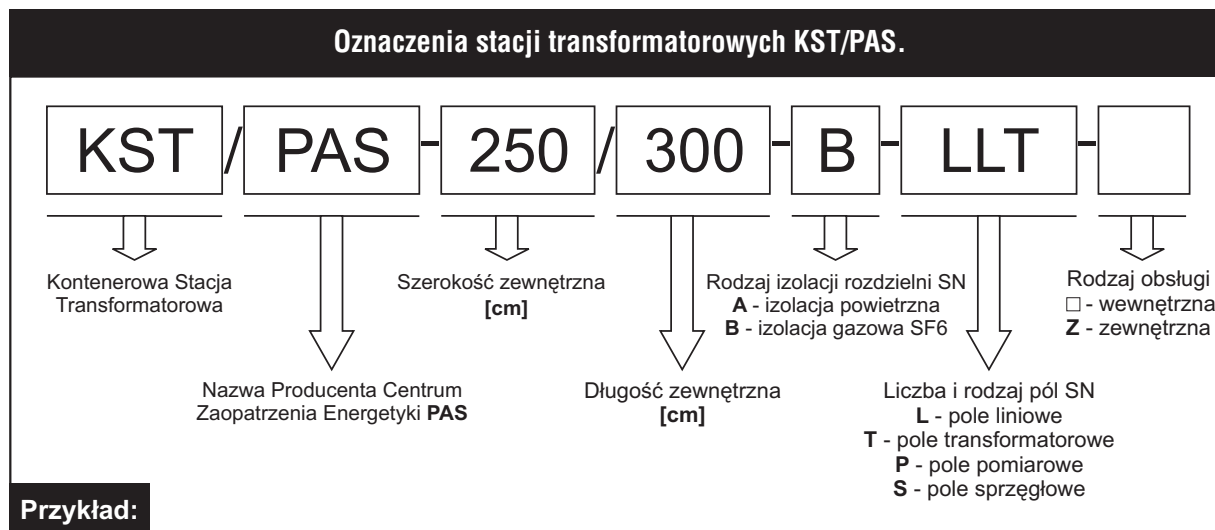
PN-EN 60439-2: 2004 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania dotyczące przewodów szynowych”.

PN-EN 60439-4: 2004 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na placach budowy (ACS)”.

PN-EN 60439-1: 2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu”

PN-EN 61330: 2001 „Prefabrykowane stacje transformatorowe wysokiego napięcia na niskie napięcie” Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, wydanie IV aktualizowane, stan prawny na 5 V 1995r. Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, wydanie IV, stan prawny na 30 VI 1995r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15.06.2002r. nr 75, poz. 690).

1.3 Oznaczenia KST/PAS



2. Charakterystyka Techniczna - Budowlana

2.1 Obudowa

Obudowa stacji wykonana jest jako prefabrykat żelbetonowy składający się z fundamentu, płyty podłogowej ze ścianami bocznymi i dachu. Wnętrze obudowy podzielone jest ścianką działową na dwa przedziały:

- przedział transformatora,
- przedział rozdzielnic nn i SN.

Dostęp do każdego przedziału umożliwiają odrębne drzwi wykonane ze stopu aluminium utwardzonego termicznie 6063 T6, malowanego proszkowo według palety RAL. Piwnica kablowa wykonana jest w postaci jednolitego prefabrykatu (monolitycznego odlewu) na bazie prostopadłościanu o stopniowanej grubości ścianek bocznych i stałej grubości dna piwnicy równej 10 cm. Posiada też przegrodę o wysokości 25 cm celem wydzielenia części piwnicy na „wannę” olejową. Komora została zaprojektowana w taki sposób, aby w razie ewentualnego wycieku oleju z transformatora pomieścić całą jego zawartość. Dzięki takiemu rozwiązaniu stacja spełnia wymogi ochrony środowiska w zakresie ochrony wód gruntowych. W ściankach bocznych wbetonowane na stałe przepusty kablowe, uziemiające i uchwyty transportowe do przenoszenia całej stacji.

Płyta podłogowa posiada otwór:

- umożliwiający wejście do piwnicy kablowej,
- umożliwiający wprowadzenie kabli do rozdzielnic SN i nn,
- odprowadzający olej w przypadku wycieku awaryjnego,
- umożliwiający poprowadzenie instalacji ochronnej.

Prefabrykat ścian bocznych posiada na dłuższym boku drzwi do przedziału transformatora oraz przedziału SN i nn. W drzwiach do przedziału transformatora znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami, umożliwiającymi wymianę powietrza podgrzewanego przez transformator. Dzięki specjalnej konstrukcji otwory wentylacyjne nie przepuszczają śniegu, deszczu oraz insektów, nie pogarszając przy tym cyrkulacji powietrza. W standardzie dach wykonany jest jako płaski, na życzenie może zostać wykonany jako dwuspadowy lub czterospadowy. Obudowa wykończona jest zewnętrznie tynkiem a wewnątrz malowana białą farbą emulsyjną. Elewacja zewnętrzna oraz drzwi mogą zostać wykonane według ustalonych kolorów z palety RAL. Wykończenie elewacji i dachu dostosowujemy do potrzeb

2.2 Klasyfikacja pożarowa

Stacja transformatorowa zaliczana jest do budynków typu PM, z tego względu musi być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (dział VI „Bezpieczeństwo pożarowe”). Budynek posiada klasę odporności ogniowej ścian pełnych REI 100. Na życzenie budynek może posiadać klasę REI 120. Uzyskuje się to poprzez zwiększenie grubości ścian budynku do 120 mm.

2.3 Wyprowadzenie i uszczelnienia kabli

W stacji KST/PAS w celu wyprowadzenia i uszczelnienia kabli stosuje się zamiennie:

- system uszczelnienia do kabli nn typu ROXTEC,
- system uszczelnienia do kabli SN typu HAUFF,
- system uszczelnienia do kabli SN LIC-Langmatz,
- rurowy system uszczelniania pianką poliuretanową.

3. Charakterystyka Techniczna - Elektryczna

3.1 Rozdzielnia nn

W stacji instalowane są 10-polowe (z możliwością rozszerzenia do 12 lub 14 pól) rozdzielnice typu 1250 LTS-10 produkcji CZE-PAS z wyposażeniem dostosowanym do potrzeb klienta.

Rozdzielnica niskiego napięcia typu 1250 LTS-10 posiada atest Instytutu Energetyki (atest nr 758).



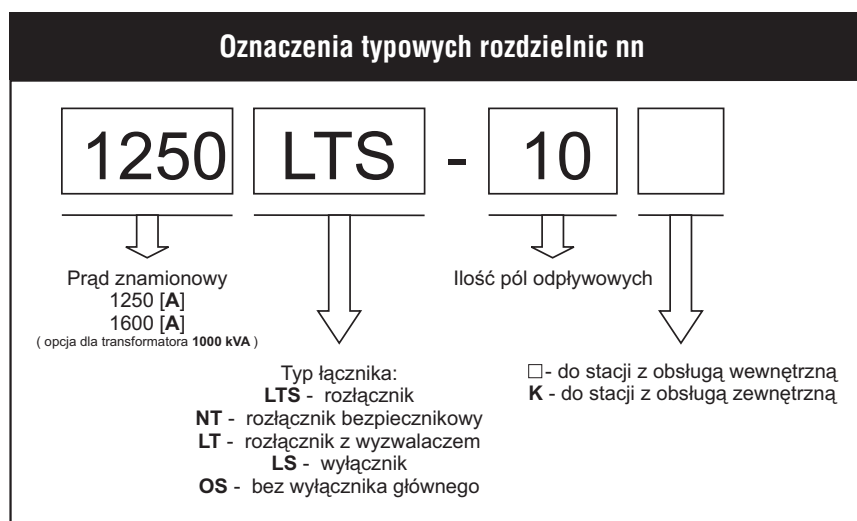
Rozdzielnica nn typu 1250 LTS-10 K



Rozdzielnica nn typu 1250 LTS-10

Rozdzielnica połączona jest z transformatorem kablem:

- 3x(2xYKY 1x240mm² 0,6/1kV) + 1 x YKY 1x240mm² 0,6/1kV.



Opcjonalne wyposażenie rozdzielnic nn:

- układ pomiaru prądu obciążenia transformatora w 1 lub 3 fazach (przekładnik prądowy trójzwojeniowy i amperomierz z pamięcią wskazania maksymalnego),
- układ pomiaru napięcia międzyfazowego i międzyprzewodowego (woltomierz z przełącznikiem),
- układ kontrolny pomiaru energii (3 przekładniki prądowe, tablica licznikowa, listwa Ska, zabezpieczenie obwodów napięciowych),
- układ kompensacji mocy biernej transformatora (rozłącznik bezpiecznikowy, bateria kondensatorów),
- zaciski kulowe (z osłoną) do zakładania uziemień przenośnych.

Rozdzielnicę niskiego napięcia typu 1250 LTS-10 posiada atest Instytutu Energetyki (Atest nr 758).

3.2 Rozdzielnie SN

W stacji mogą być zainstalowane rozdzielnice SN zarówno w izolacji powietrznej jak i gazowej SF₆.

W stacjach KST-PAS stosowane są rozdzielnice:

Rozdzielnicę EA w izolacji powietrznej produkcji Ormazabal/F&G

Dostępne warianty pól:

- TA pole transformatorowe,
- ZA pole liniowe,
- GA pole sprzęgłowe,
- HF pole szynowe,
- M pole pomiarowe,
- LS, LSG pole wyłącznikowe.

Wykonanie pól daje możliwość oddzielenia szyn zbiorczych będących pod napięciem płytą izolacyjną, umożliwia to wykonywanie czynności serwisowych tj. wymiana wkładek.
W zależności od napięcia sieci (15kV lub 20kV) szerokości pól rozdzielnic EA wynoszą 550mm i 750mm (pola pomiarowe mają szerokość 850mm, pola wyłącznikowe 900mm).

Rozdzielnica GA w izolacji SF₆ Ormazabal/F&G

Dostępne warianty:	Oznaczenia pól:
<ul style="list-style-type: none"> - GA (-C) 1TS1A1, - GA (-C) 1TS1A1, - GA (-C) 2K1TS, - GA (-C) 3K, - GA (-C) 4K, - GA (-C) 3K1TS, - GA (-C) 2K2TS. 	<ul style="list-style-type: none"> - GA (-C) - model rozdzielnicy przeznaczony do stacji z obsługa, od zewnątrz, - GA - model rozdzielnicy przeznaczony do stacji z obsługa, od zewnątrz, - A - zasilanie bezpośrednio na szyny zbiorcze, - K - rozłącznik z napędem sprężynowym w polu liniowym, - T - rozłącznik z napędem sprężynowym zasobnikowym w polu transformatorowym, - S - bezpieczniki o dużej zdolności wyłączałnej typu HH. <p>Pola liniowe wyposażone są w rozłączniki z uziennikami, natomiast pola transformatorowe w rozłączniki bezpiecznikowe z uziennikami.</p>

Rozdzielnica GAE w izolacji SF₆ Ormazabal/F&G

Dostępne warianty pól:	
<ul style="list-style-type: none"> - 1KG, LSFG-250/630, LSVG pola sprzęgłowe, - 1LSF-250/630 pole wyłącznikowe (wyłącznik SF₆), - 1LSV pole wyłącznikowe (wyłącznik próżniowy), - 1H1- pole wzniosu (do łączenia z polami typu 1KG, 1LSFG), - 1M1, 1M2, 1M3, 1M4, 1M5, 1M5U, 1M6 pola pomiarowe. 	<p>Rozdzielnice typu GAE są uzupełnieniem rozdzielnic GA, gdzie poszczególne pola mogą być łączone ze sobą w oparciu o system łączników szyn zbiorczych.</p>

Rozdzielnica SAFERING produkcji ABB

Dostępne warianty:	Oznaczenia pól:
<ul style="list-style-type: none"> - DeF, - CCF, CCCF, CCFF, - DeV, - CCV, CCCV, CCVV, - CCC, CCCC. 	<ul style="list-style-type: none"> - C - pole liniowe z rozłącznikiem mocy, - F - pole transformatorowe rozłącznika z bezpiecznikami, - De - pole bezpośredniego podłączenia szyn zbiorczych z uziennikiem, - V - pole z wyłącznikiem próżniowym. <p>SafeRing oferuje wybór pomiędzy rozłącznikiem bezpiecznikowym lub wyłącznikiem z zabezpieczenia dla transformatora</p>

Rozdzielnica SAFEPLUS produkcji ABB

Dostępne moduły:	
<ul style="list-style-type: none"> - C - pole rozłącznika liniowego 630A, - F - pole rozłącznika z bezpiecznikami, - V - pole wyłącznika próżniowego 200/630A, - Sl - pole sprzęgła z rozłącznikiem mocy 630A, - Sv - pole sprzęgła z wyłącznikiem próżniowym 630A, 	<ul style="list-style-type: none"> - D - pole bezpośredniego podłączenia kabla do szyn zbiorczych, - De - pole bezpośredniego podłączenia kabla do szyn zbiorczych z uziennikiem, - Be - pole uzienienia szyn zbiorczych, - M - pole pomiarowe w izolacji powietrznej.

Rozdzielnice kompaktowe 8DJ10, 8DJ20 oraz rozdzielnice modułowe 8DH10 produkcji Siemens.

Dostępne układy:
<ul style="list-style-type: none"> - układ 10 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, - układ 11 2 pola liniowe, - układ 12 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, 1 łącznik sprzęgłowy, - układ 13 2 pola liniowe, 2 dodatkowe odejścia liniowe, - układ 14 2 pola liniowe, 1 łącznik sprzęgłowy, - układ 16 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, - układ 30 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe, - układ 32 3 pola liniowe, - układ 70 2 pola liniowe, 1 dodatkowe pole liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, - układ 71 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, - układ 81 2 pola liniowe, 1 pole transformatorowe z bezpiecznikami mocy, 1 pole transformatorowe, z bezpiecznikami mocy i uzienionymi odpływami.

Połączenie transformatora z rozdzielnicą wykonane jest kablem:

3 x (YHAKXS 1x70mm²) 12/20kV. Od strony transformatora zakończony jest głowicą POLT 24C/1XI produkcji RAYCHEM, natomiast od strony rozdzielnicy zastosowano głowicę RSES 5227(-R) produkcji RAYCHEM. Natomiast od strony rozdzielnicy zastosowano głowicę RSES 5227 (-R) produkcji RAYCHEM w przypadku rozdzielnic w izolacji gazowej lub głowicą POLT 24C/1XI produkcji RAYCHEM w przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej.

3.3 Transformator

Przedział transformatora umożliwia wstawienie transformatorów olejowych, żywicznych hermetycznych do mocy 630 kVA (1000 kVA). Transformator jest ustawiony na specjalnych podstawach amortyzujących, które powodują obniżenie poziomu hałasu o ok. 10 decybeli. Pod komorą transformatorową znajduje się szczelna wanna olejowa o pojemności ponad 100% objętości oleju z transformatora. W drzwiach do komory transformatora zainstalowano drewniane barierki ochronne wraz z tabliczkami ostrzegawczymi. Punkt neutralny transformatora jest podłączony bezpośrednio do zacisku uziemiającego HD-Ea.



3.4 Instalacja elektryczna potrzeb własnych

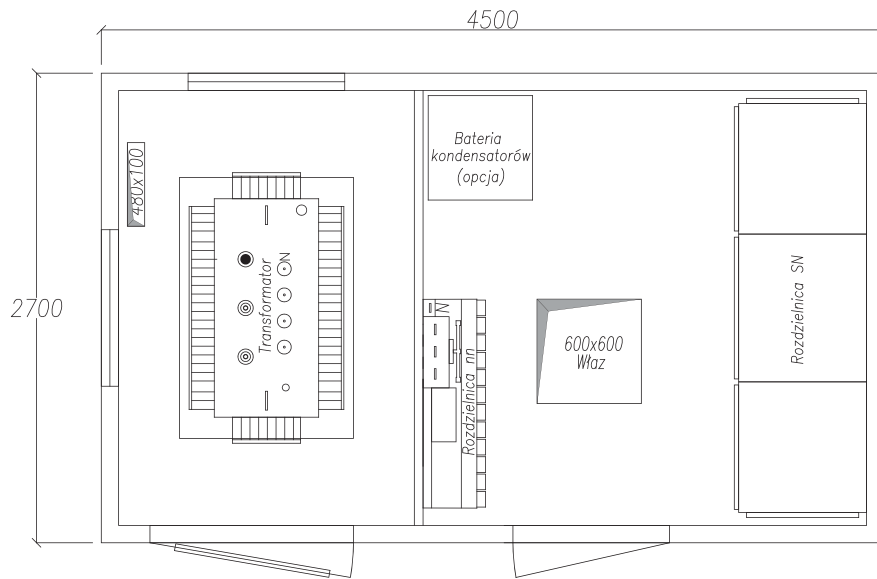
Oświetlenie stacji transformatorowej jest wykonane oprawami żarowymi, które są załączane za pomocą wyłącznika instalacyjnego zamocowanego na wysokości 1,4m przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia rozdzielnic SN/nn. Obie instalacje są wykonane przewodami typu DY 1,5 mm² (instalacja oświetleniowa) i DY 2,5mm² (instalacja gniazd wtykowych) prowadzonymi w rurkach w ścianach betonowych. Zabezpieczenie obwodów potrzeb własnych i jednofazowe gniazdo wtykowe znajduje się w rozdzielnicy niskiego napięcia.

3.5 Uziemienie

Uziemienie ochronne realizowane jest linką miedzianą LgY 50mm². W ten sam sposób wykonane są połączenia instalacji uziemiającej, tj. metalowych części urządzeń stacyjnych, stalowych spawanych konstrukcji rozdzielnic i kadzi transformatora (zacisku uziemiającego kadzi transformatora). Przewód przymocowany jest do metalowych konstrukcji rozdzielnic za pomocą śrub M10. W podobny sposób wykonane są też inne połączenia elementów instalacji uziemiającej. Jednocześnie uziemienie ochronne rozszerzone jest o połączenia wyrównawcze podłączające do uziemienia ochronnego metalowe elementy budowlane jak ościeżnice i drzwi. W celu wyrównania potencjału elektrycznego używana jest płaska miedziana szyna 40x10 wspólnego potencjału, do której podłączone są poszczególne urządzenia elektryczne stacji, jak również zbrojenie stacji i przewody uziemiające. Szyna ta jest umocowana na dwóch izolatorach H40SW36 i połączona linką miedzianą LgY 50mm² do dwóch połączonych konstrukcyjnie przepustów uziemiających HD - Eb i HD - Ec.

KST/ PAS-270/ 450-A-LTP

ROZMIESZCZENIE



MASA

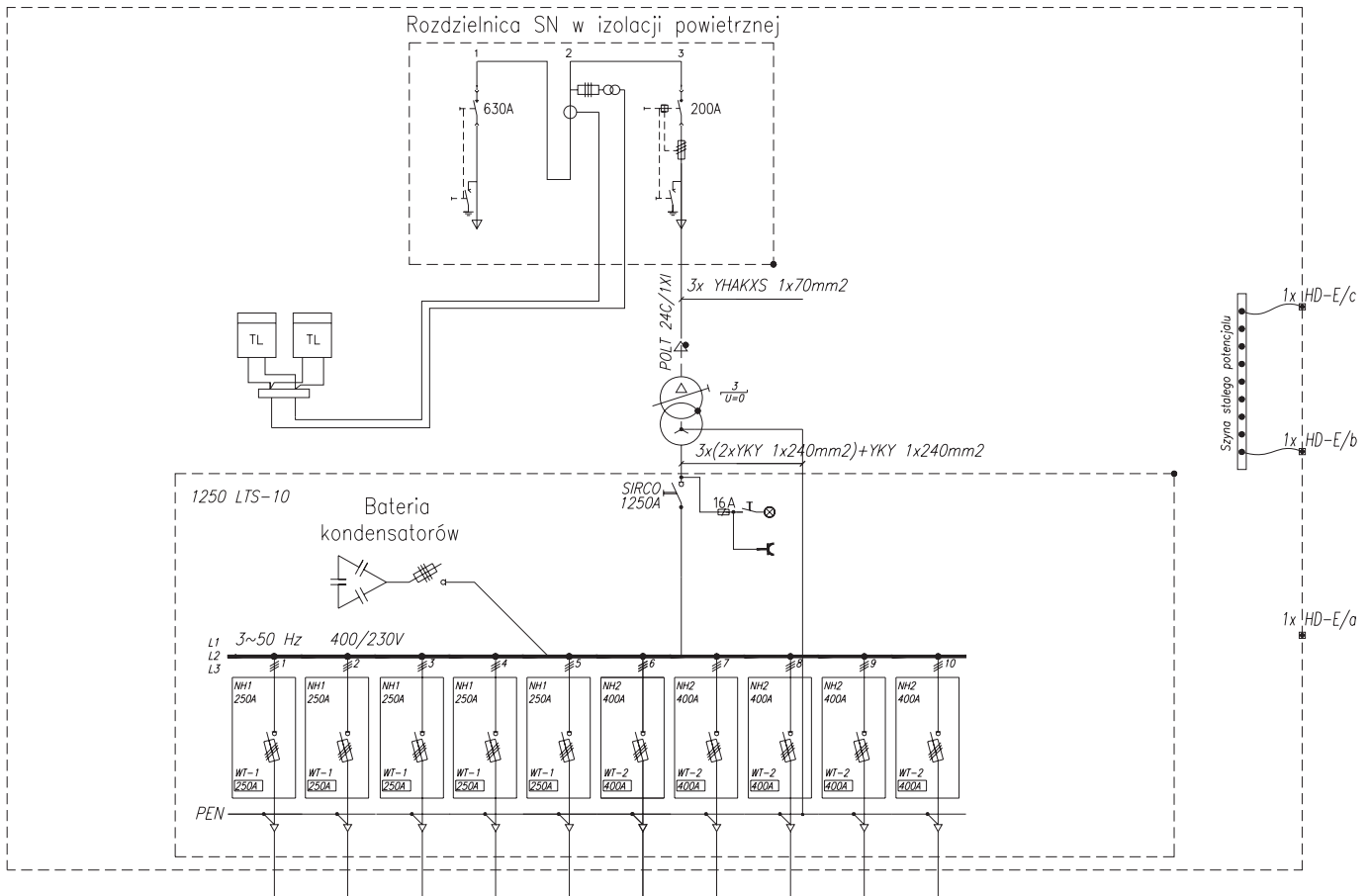
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	23000
- waga fundamentu	6200
- waga dachu	3500
- waga budynku	13300

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

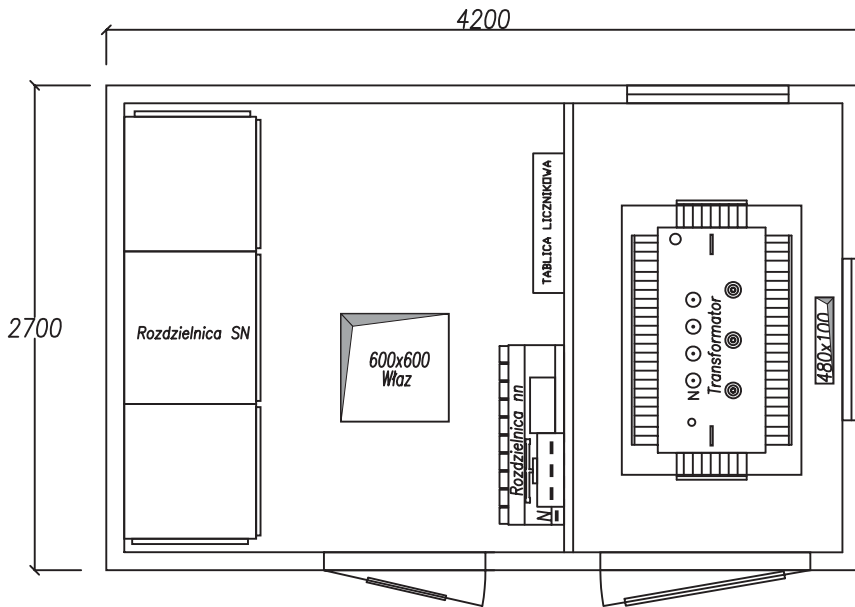
	m ²
	10.75

SCHEMAT



KST/ PAS-270/ 420-A-LTP

ROZMIESZCZENIE



MASA

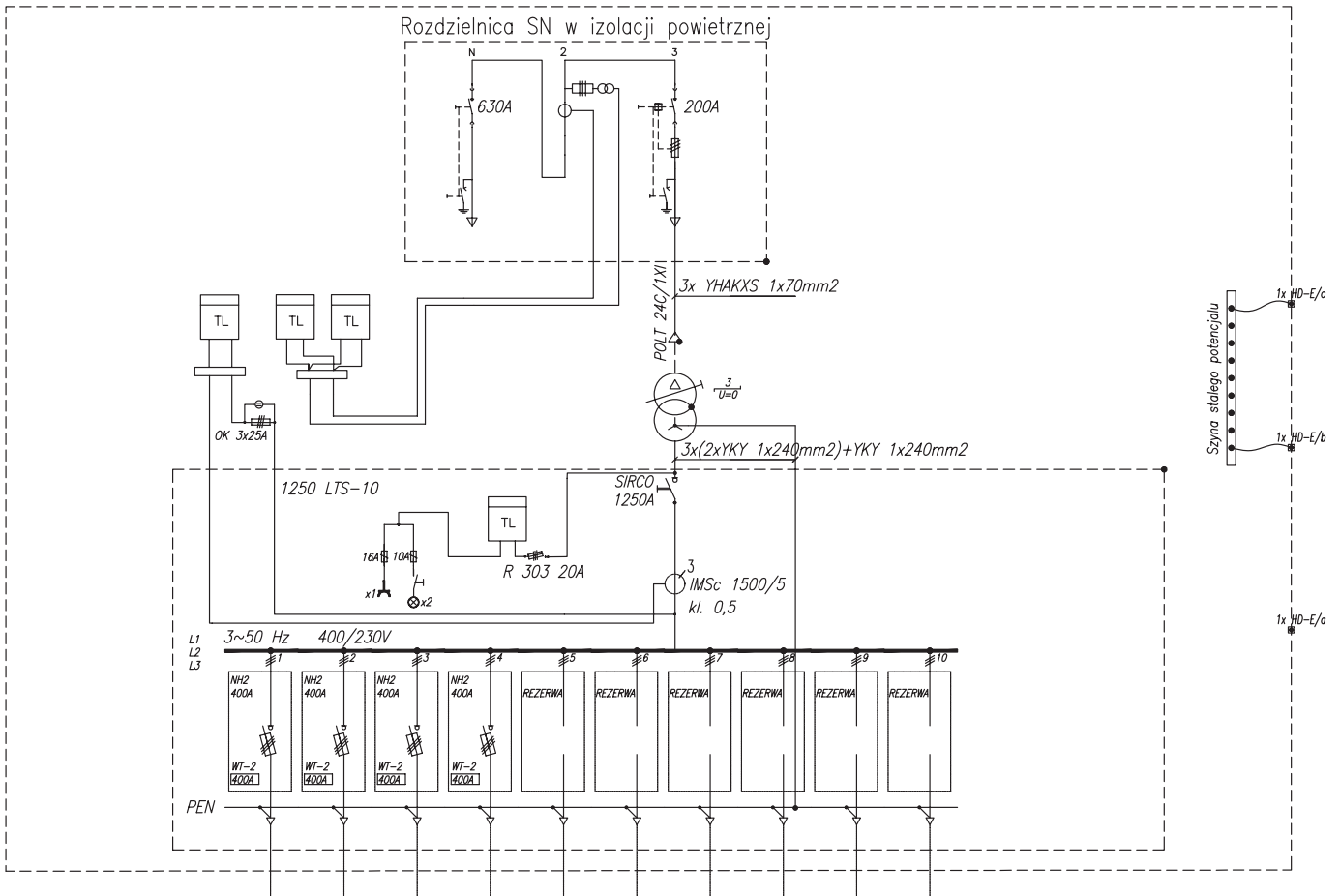
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	22000
- waga fundamentu	5800
- waga dachu	3300
- waga budynku	12700

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

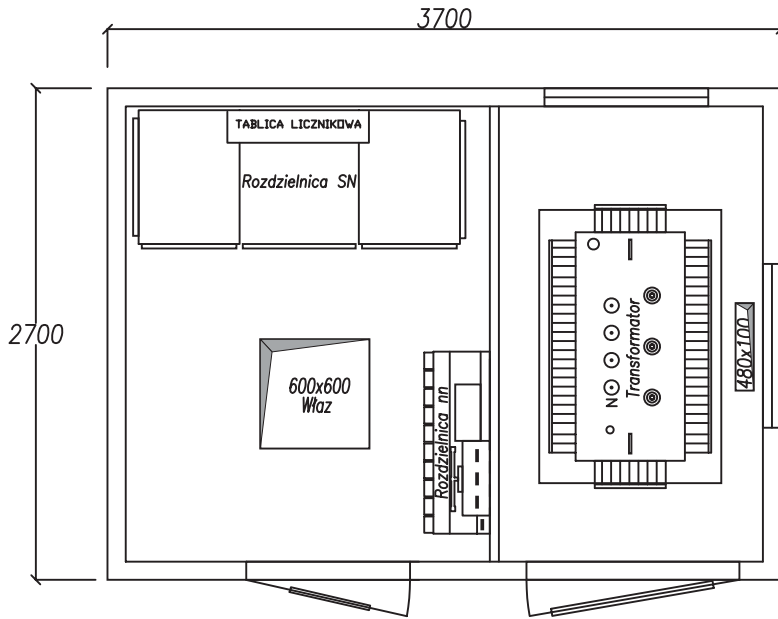
	m ²
	10

SCHEMAT



KST/ PAS-270/ 370-B-LPT

ROZMIESZCZENIE



MASA

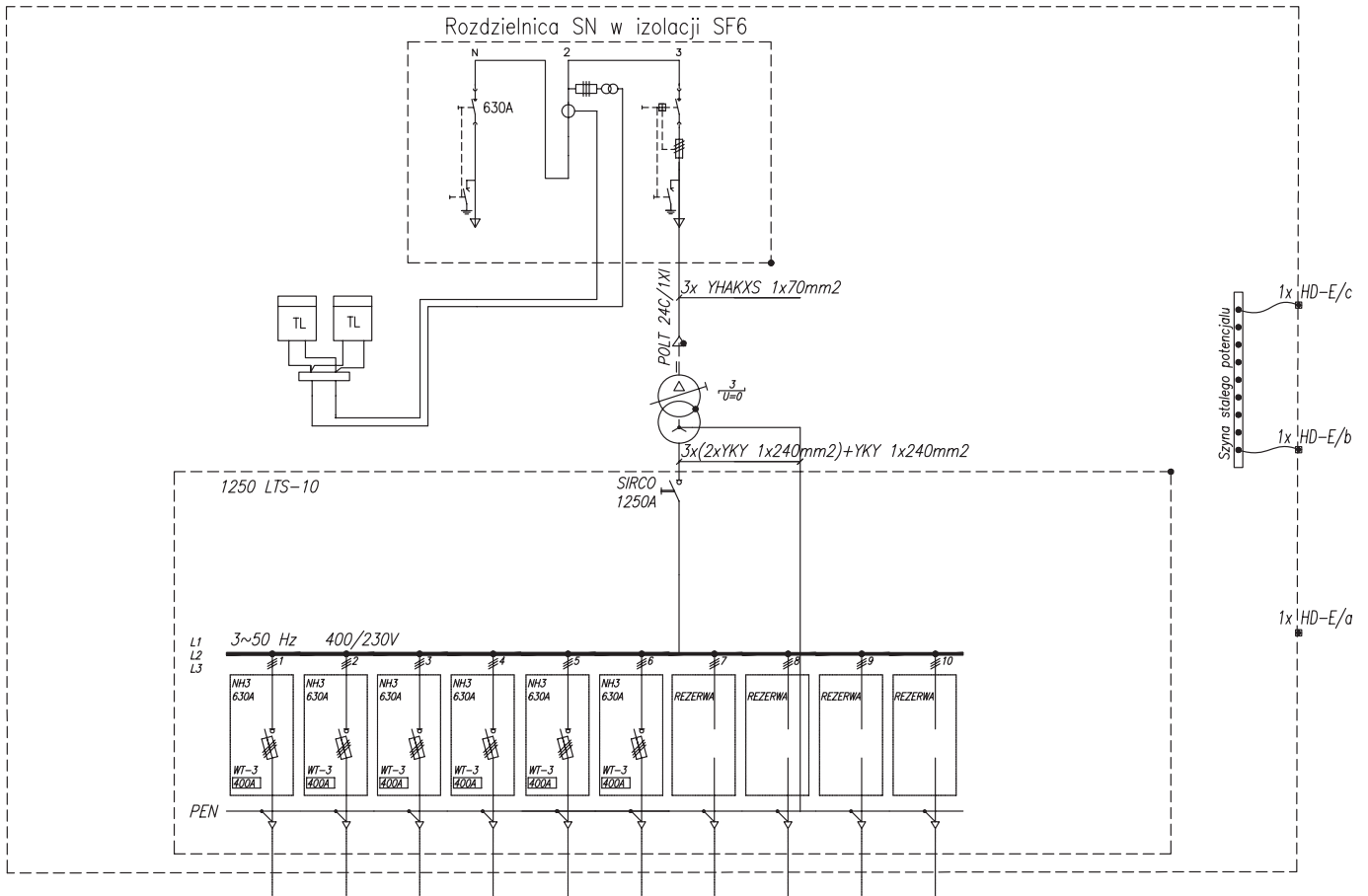
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	17700
- waga fundamentu	4750
- waga dachu	2500
- waga budynku	10500

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

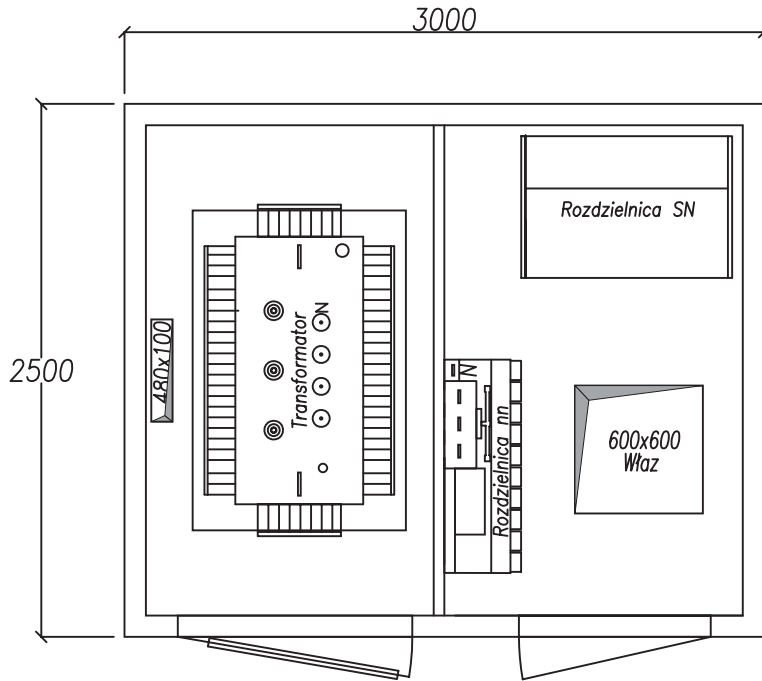
	m ²
	7,50

SCHEMAT



KST/ PAS-250/ 300-B-LLT

ROZMIESZCZENIE



MASA

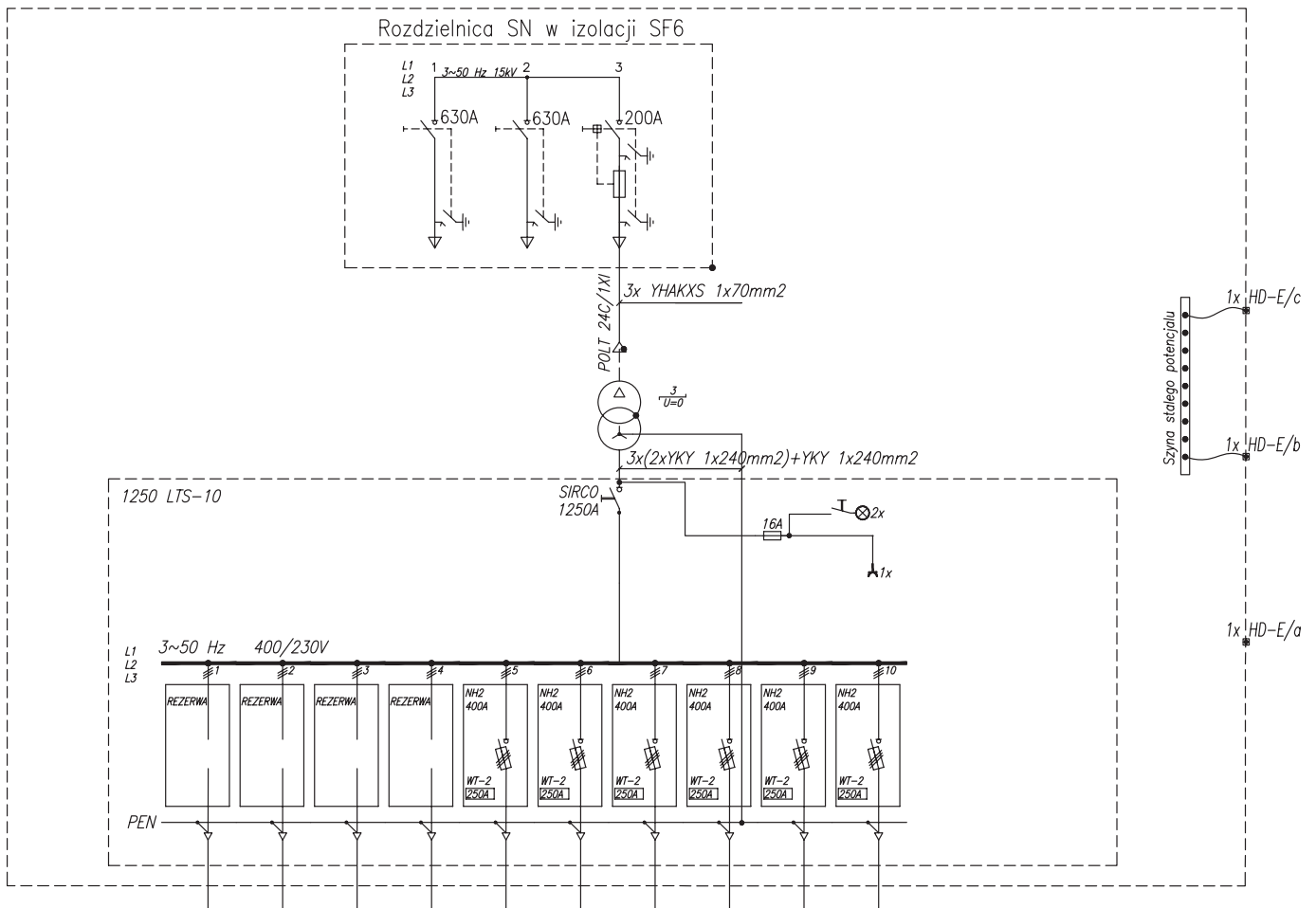
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	15900
- waga fundamentu	4200
- waga dachu	2200
- waga budynku	9500

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

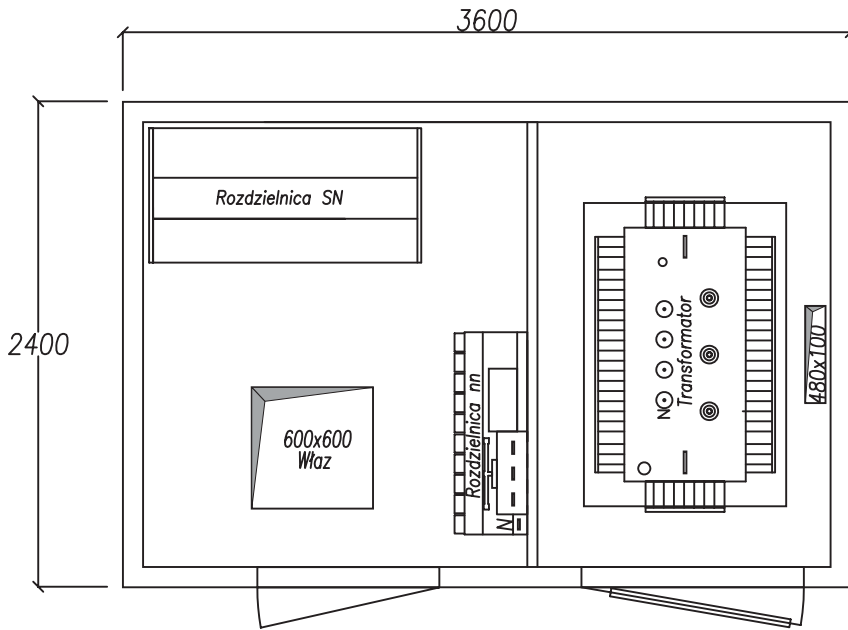
	m ²
	6,50

SCHEMAT



KST/ PAS-240/ 360-B-LLLT

ROZMIESZCZENIE



MASA

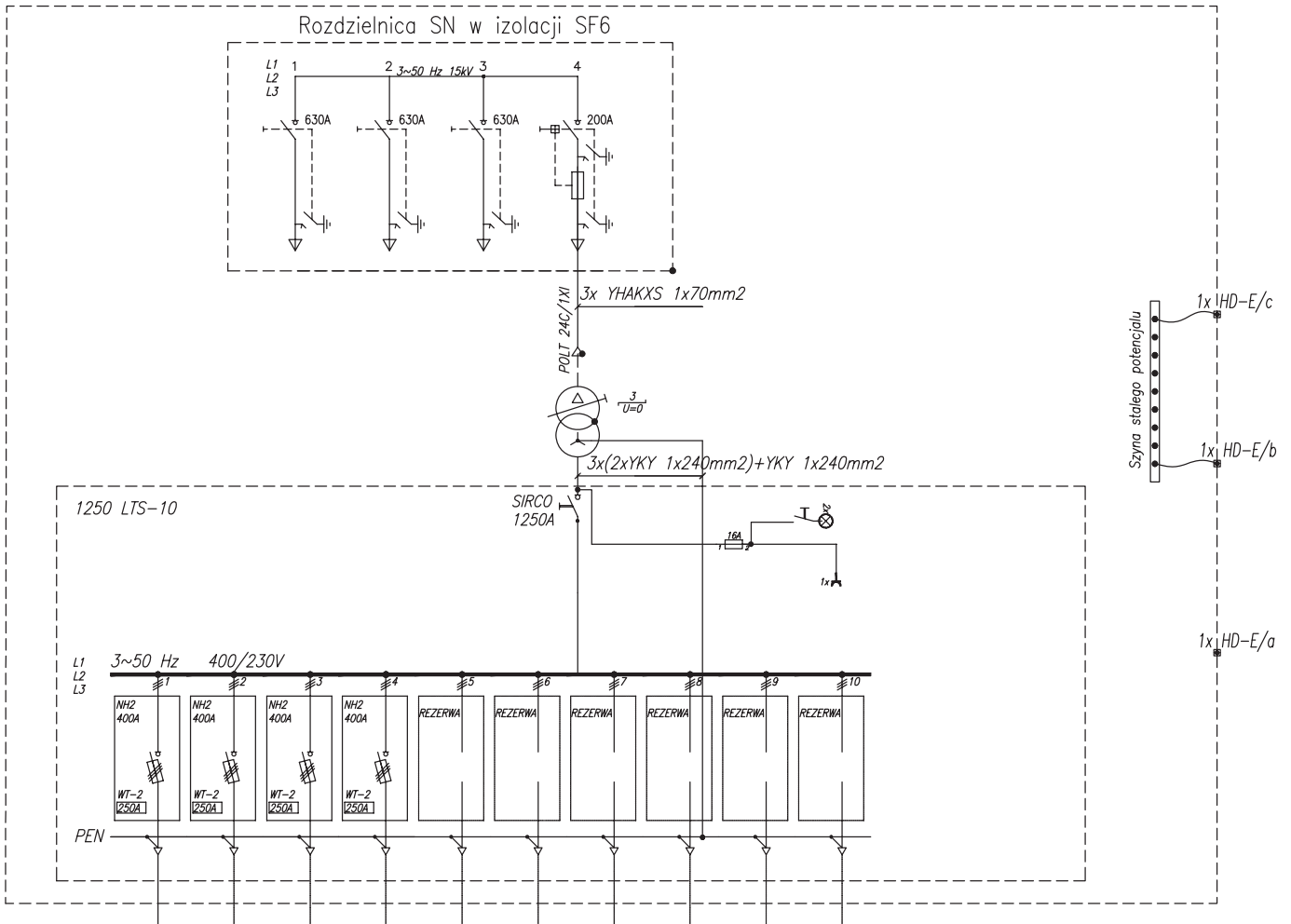
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	23000
- waga fundamentu	6200
- waga dachu	3500
- waga budynku	13400

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

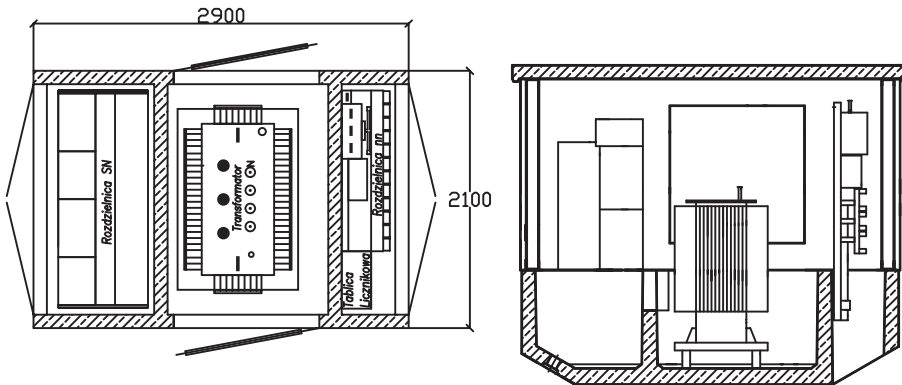
	m ²
	10,75

SCHEMAT



KST/ PAS-210/ 290-B-LLPT-Z

ROZMIESZCZENIE



MASA

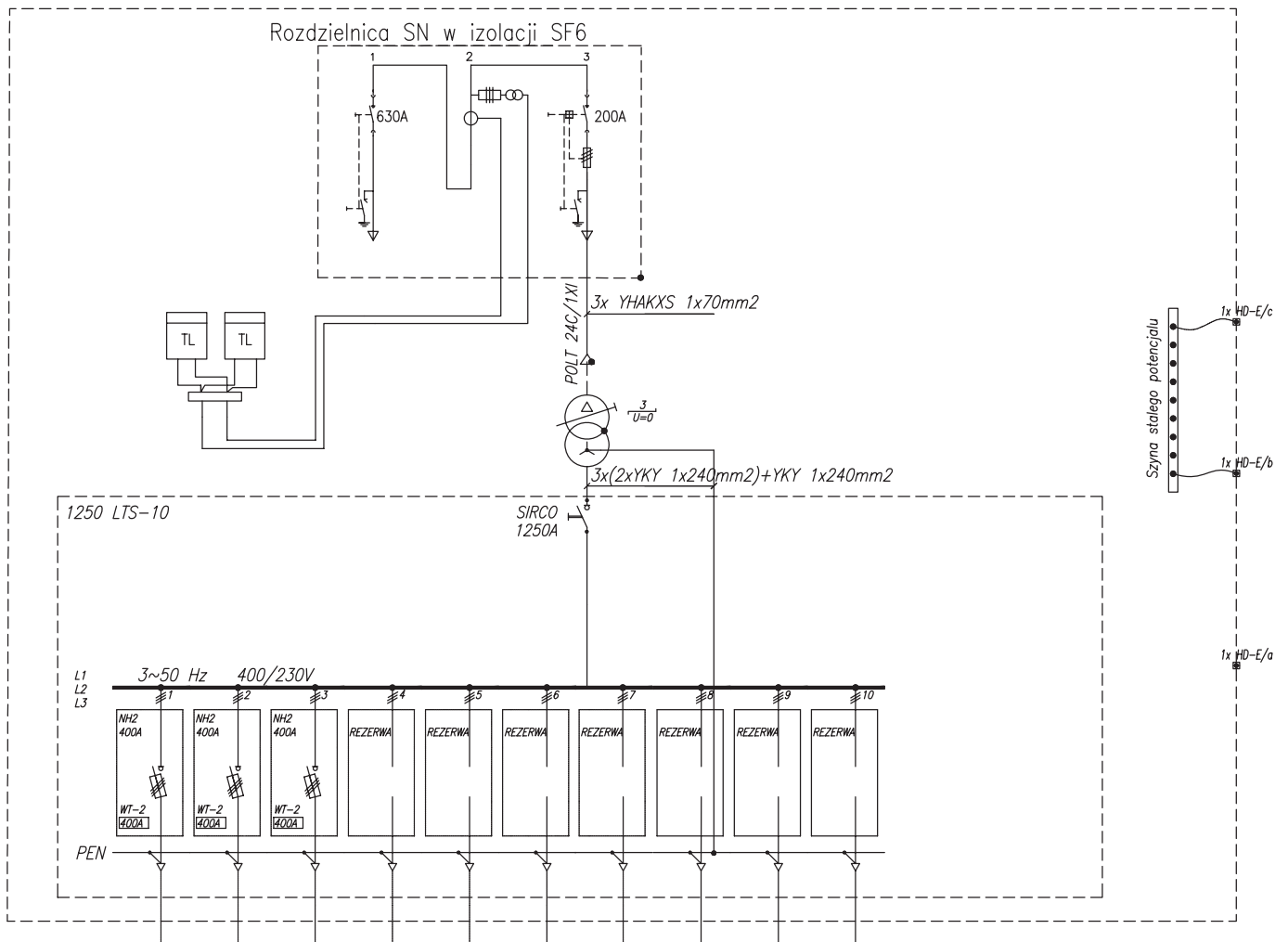
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	13800
- waga fundamentu	3700
- waga dachu	1800
- waga budynku	8300

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

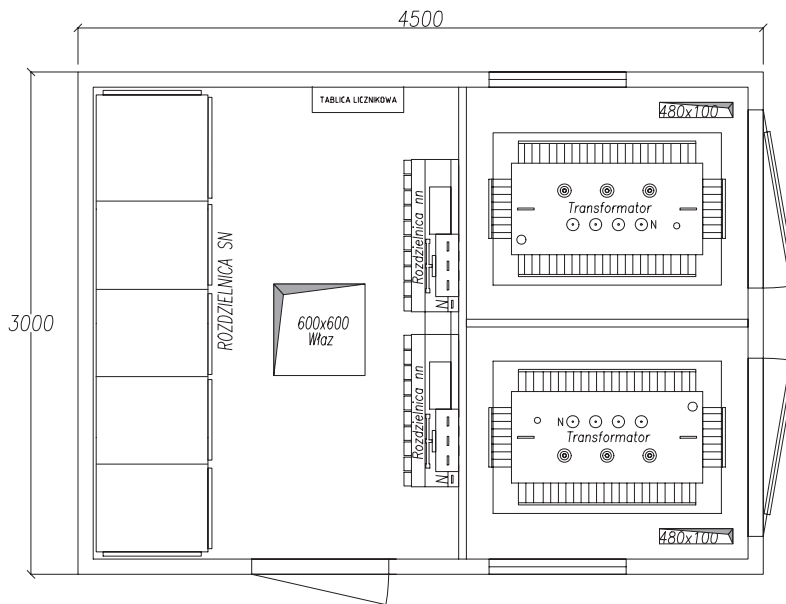
	m ²
	6

SCHEMAT



KST/PAS-300/450-B-LLTTP

ROZMIESZCZENIE



MASA

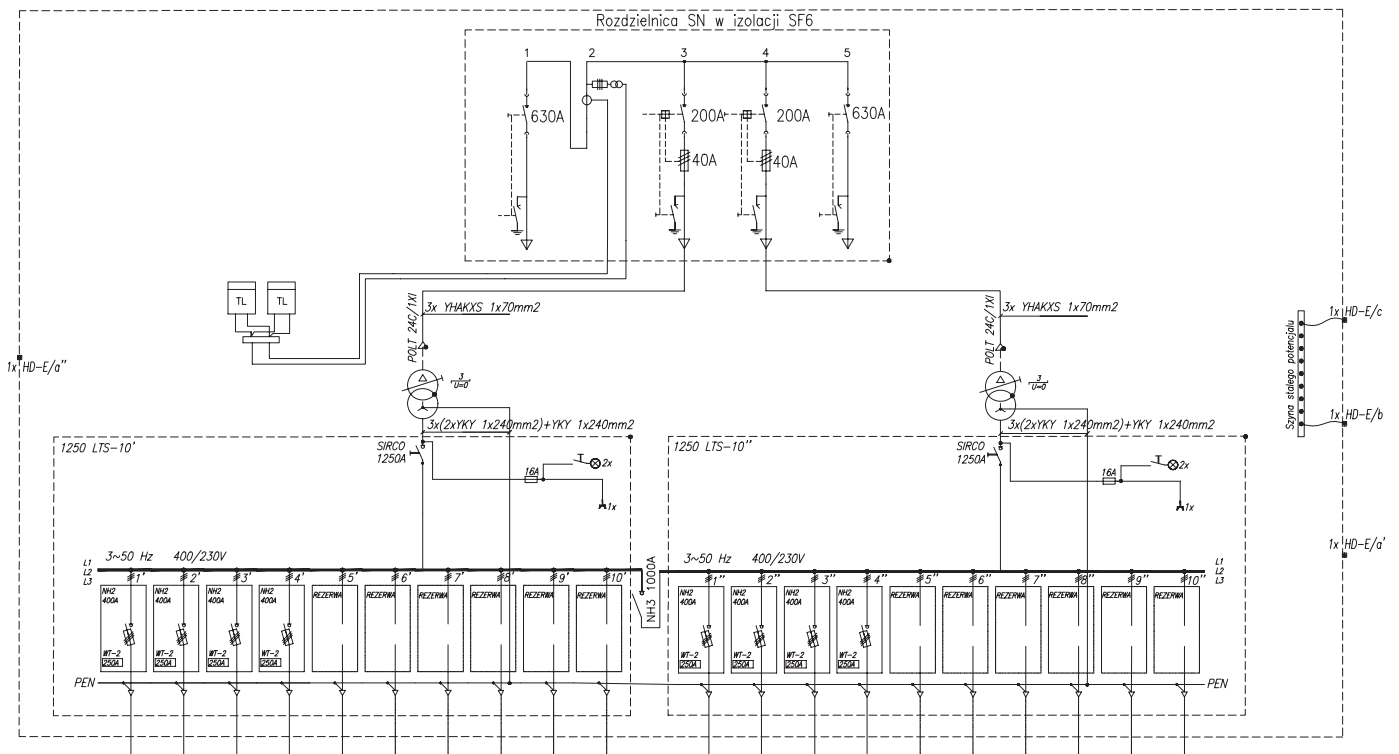
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	26500
- waga fundamentu	7700
- waga dachu	4300
- waga budynku	15000

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

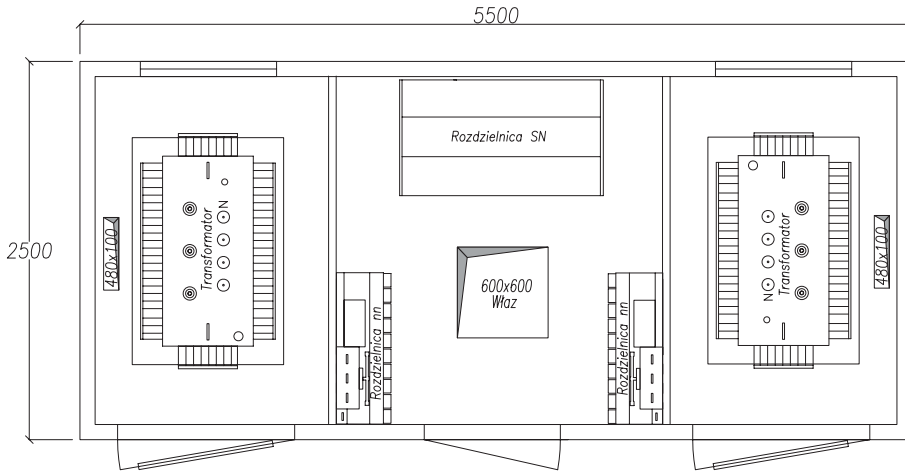
	13
	m ²

SCHEMAT



KST/ PAS-250/ 550-B-LLTT

ROZMIESZCZENIE



MASA

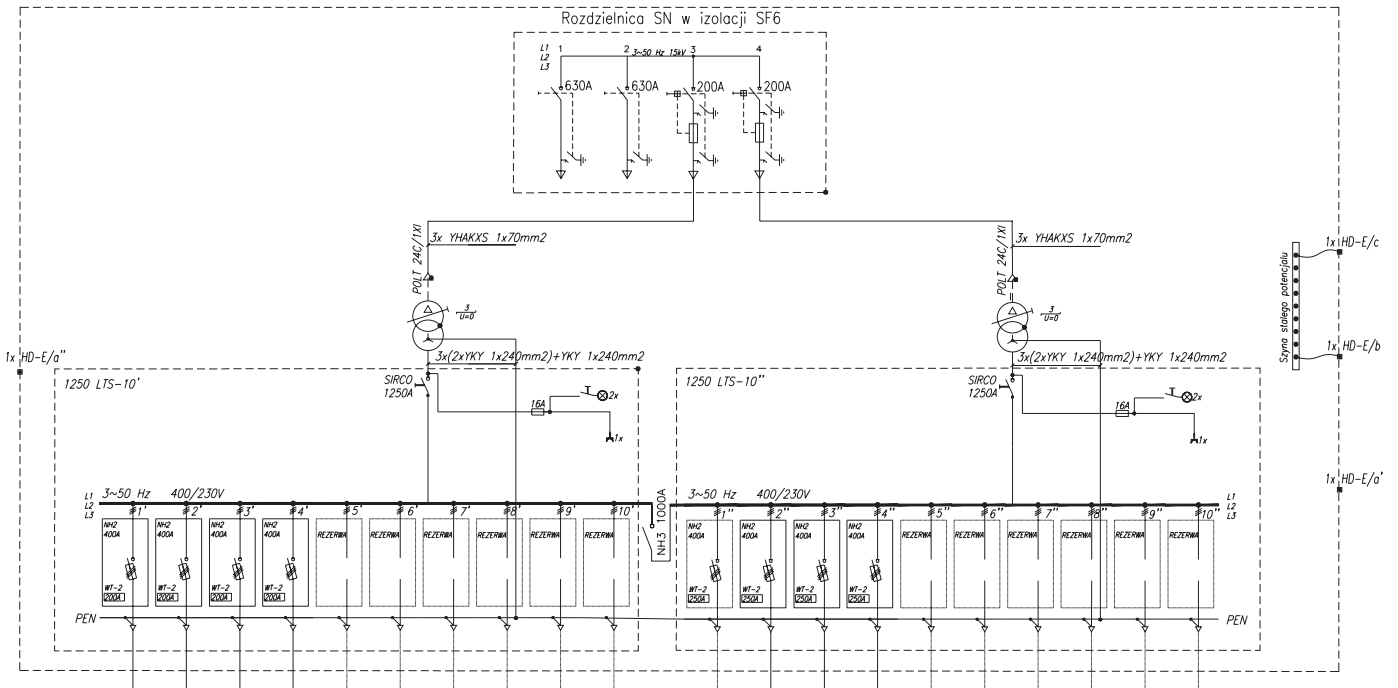
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

- waga całkowita	25800	kg
- waga fundamentu	6900	kg
- waga dachu	3900	kg
- waga budynku	15000	kg

Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

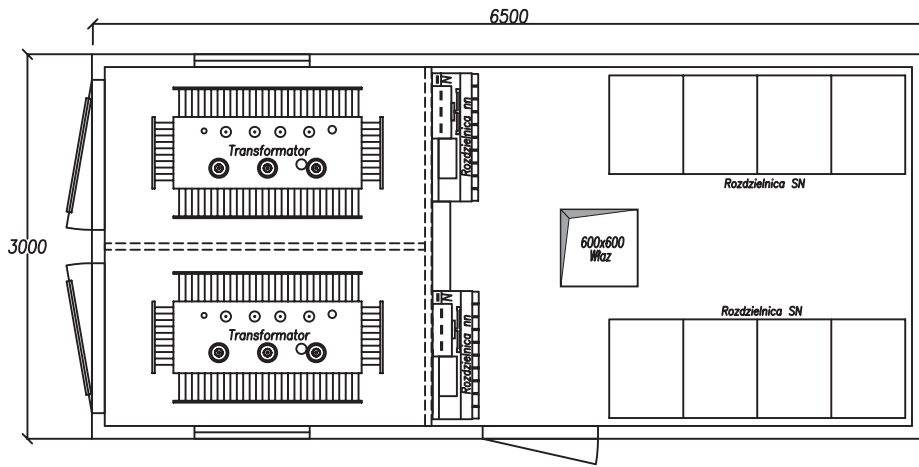
	12,2	m ²
--	------	----------------

SCHEMAT



KST/ PAS-300/ 650-A-2xLLTP

ROZMIESZCZENIE



MASA

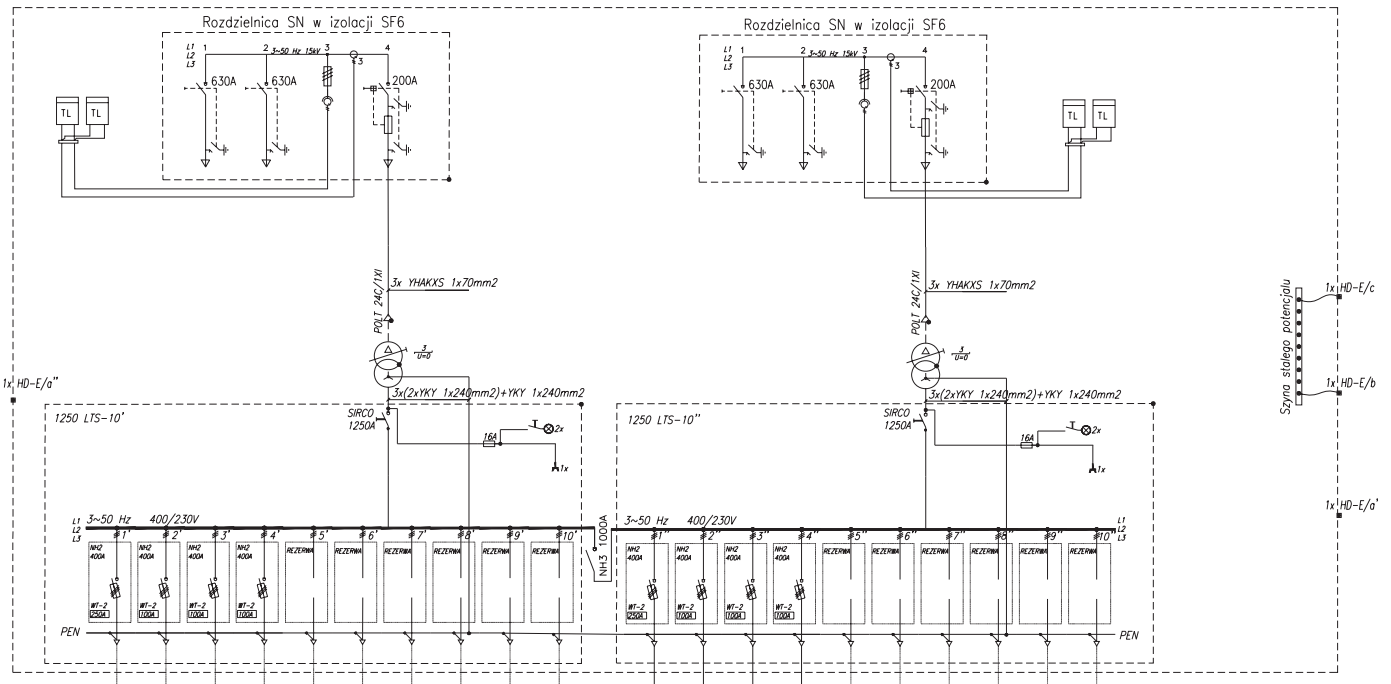
Przybliżona waga stacji bez wyposażenia:

	kg
- waga całkowita	33600
- waga fundamentu	9000
- waga dachu	5600
- waga budynku	19100

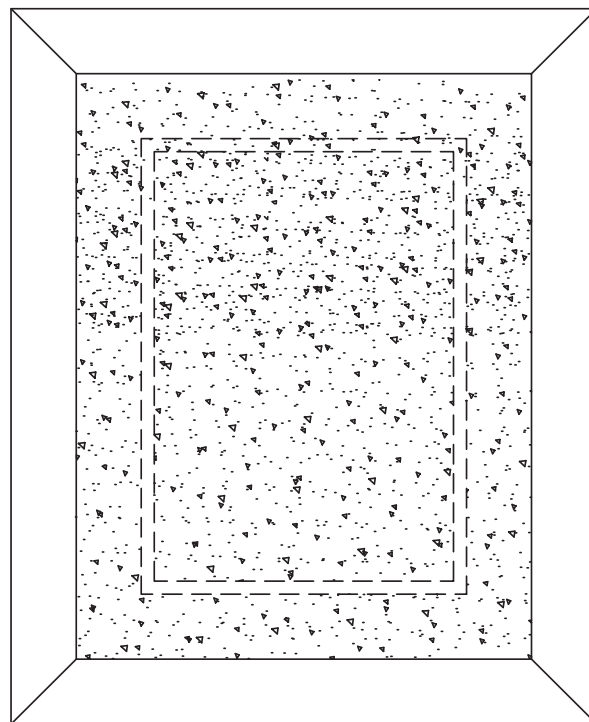
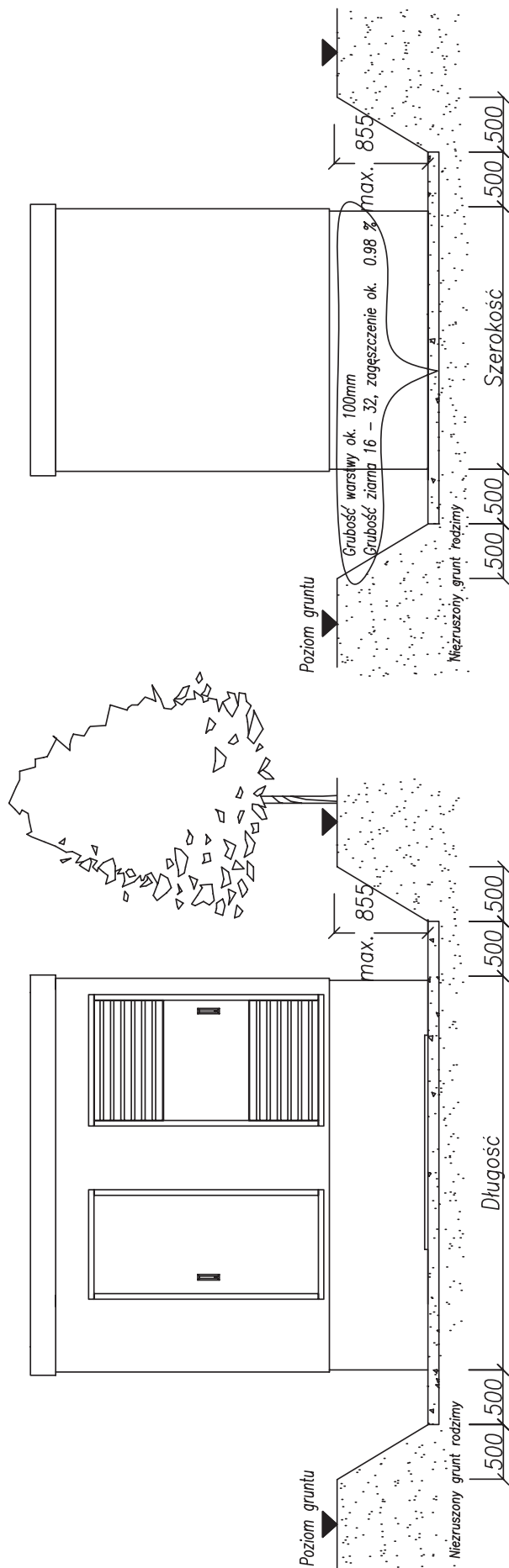
Przybliżona powierzchnia użytkowa stacji:

17,65	m ²
-------	----------------

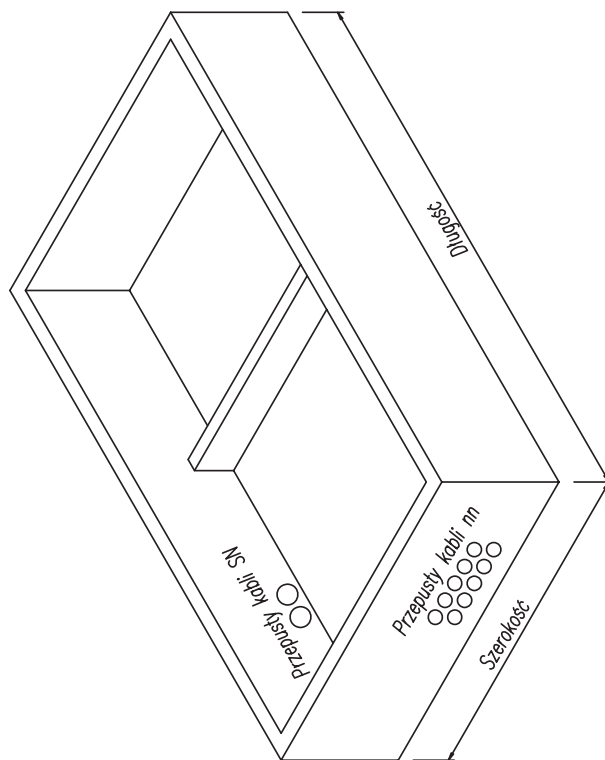
SCHEMAT



PRZYKŁADOWE POSADOWIENIE STACJI

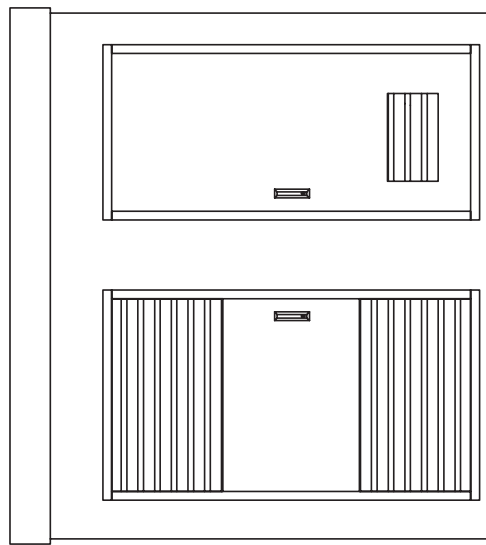


Wykop – widok od góry

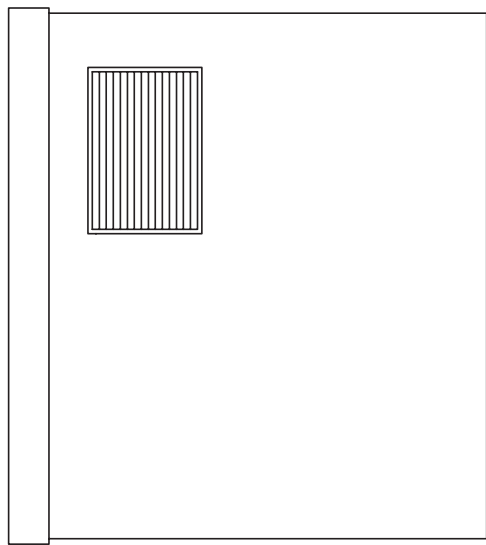


Przykładowy fundament stacji z przepustami kablowymi

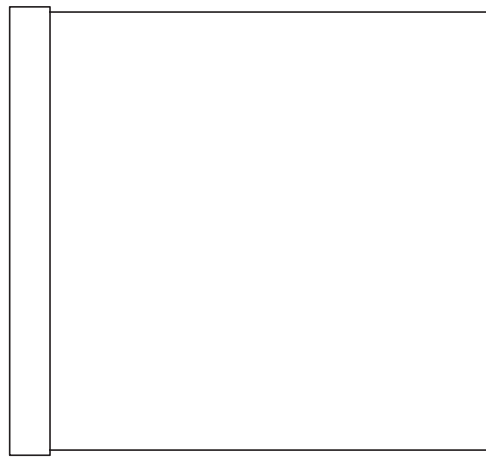
WIDOK ELEWACJI ZEWNĘTRZNYCH



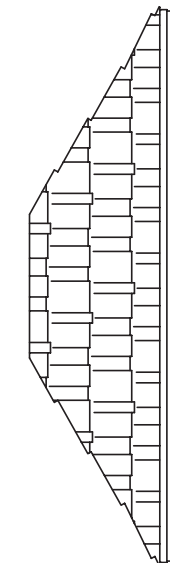
Elewacja przednia (przykład opcji z dachem płaskim)



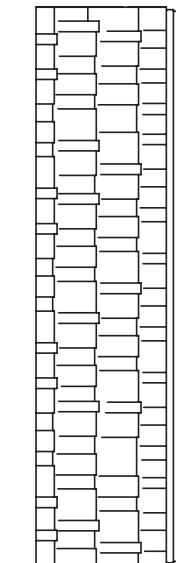
Elewacja tylna (przykład opcji z dachem płaskim)



Elewacja boczna (przykład opcji z dachem płaskim)



Opcjonalny widok dachu czterospadowego



Opcjonalny widok dachu dwuspadowego

