

# KATALOG

Stacji specjalnych

Stacje uniwersalne

Stacje na place budów

Stacje kolejowe

Stacje tropikalne

Stacje górnicze

<b>1. Stacje transformatorowe metalowe miejskie uniwersalne .....</b>	<b>3</b>
1.1 Stacje transformatorowe z rodziny STLm...	3
1.1.1 Informacje ogólne .....	3
1.1.2 Wyposażenie stacji .....	3
1.1.3 Zalety stacji .....	4
1.1.4 Parametry techniczne .....	4
1.1.5 Przykładowe rozwiązania .....	5
1.2 Stacje transformatorowe typu STLm-1 i STLm-2 .....	12
1.2.1 Informacje ogólne .....	12
1.2.2 Wyposażenie stacji .....	12
1.2.3 Zalety stacji .....	12
1.2.4 Parametry techniczne .....	13
1.2.5 Zgodność z normami .....	13
1.2.6 Przykładowe rozwiązania .....	14
1.3 Stacje transformatorowe typu STLm-3,4 .....	15
1.3.1 Informacje ogólne .....	15
1.3.2 Wyposażenie stacji .....	15
1.3.3 Zalety stacji .....	17
1.3.4 Parametry techniczne .....	17
1.3.5 Zgodność z normami .....	17
1.3.6 Przykładowy schemat .....	18
1.4 Stacje transformatorowe typu COMPACT .....	19
1.4.1 Informacje ogólne .....	19
1.4.2 Wyposażenie stacji .....	19
1.4.3 Konstrukcja stacji .....	19
1.4.4 Parametry techniczne .....	20
1.4.5 Zgodność z normami .....	20
1.4.6 Przykładowe schematy .....	21
<b>2. Stacje transformatorowe metalowe do zasilania placów budów oraz urządzeń przemysłowych .</b>	<b>22</b>
2.1 Stacje transformatorowe typu CTS-PL .....	22
2.1.1 Informacje ogólne .....	22
2.1.2 Wyposażenie stacji .....	22
2.1.3 Parametry techniczne .....	23
2.1.4 Zgodność z normami .....	23
2.1.5 Przykładowy schemat .....	24
2.2 Stacje transformatorowe typu STB .....	25
2.2.1 Informacje ogólne .....	25
2.2.2 Wyposażenie stacji .....	25
2.2.3 Parametry techniczne .....	25
2.2.4 Przykładowe rozwiązania .....	26
<b>3. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w przemyśle kolejowym .....</b>	<b>28</b>
3.1 Stacje transformatorowe typu K1 .....	28
3.1.1 Informacje ogólne .....	28
3.1.2 Parametry techniczne .....	28
3.1.3 Zgodność z normami .....	28
3.1.4 Przykładowe rozwiązania .....	29
<b>4. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w warunkach tropikalnych .....</b>	<b>30</b>
4.1 Stacje transformatorowe typu LCTS .....	30
4.1.1 Informacje ogólne .....	30
4.1.2 Wyposażenie stacji .....	30
4.1.3 Parametry techniczne .....	30
4.1.4 Przykładowe rozwiązania .....	31
<b>5. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w górnictwie odkrywkowym .....</b>	<b>33</b>
5.1 Stacje kontenerowe liniowe Skl .....	33
5.1.1 Informacje ogólne .....	33

**SPIS TREŚCI****Strona**

5.1.2	Parametry techniczne .....	33
5.1.3	Wyposażenie stacji .....	34
5.1.4	Kontrola i sygnalizacja stanu izolacji .....	34
5.1.5	Przykładowe rozwiązania .....	35
5.2	Stacje kontenerowe kablowe SKk .....	39
5.2.1	Informacje ogólne .....	39
5.2.2	Parametry techniczne .....	39
5.2.3	Wyposażenie stacji .....	40
5.2.4	Kontrola i sygnalizacja stanu izolacji .....	40
5.2.5	Przykładowe rozwiązania .....	41
5.3	Stacje transformatorowe typu Smpk .....	45
5.3.1	Informacje ogólne .....	45
5.3.2	Parametry techniczne .....	45
5.3.3	Wyposażenie stacji .....	46
5.3.4	Przykładowe rozwiązania .....	47
5.4	Stacje transformatorowe typu SPp (ST) .....	49
5.4.1	Informacje ogólne .....	49
5.4.2	Parametry techniczne .....	49
5.4.3	Wyposażenie stacji .....	50
5.4.4	Przykładowe rozwiązania .....	51
5.5	Stacje transformatorowe typu Smp .....	53
5.5.1	Informacje ogólne .....	53
5.5.2	Parametry techniczne .....	54
5.5.3	Wyposażenie stacji .....	54
5.5.4	Przykładowe rozwiązania .....	56

# 1. Stacje transformatorowe metalowe miejskie uniwersalne

## 1.1 Stacje transformatorowe z rodziny STLm...

### 1.1.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe metalowe z rodziny STLm... z wewnętrznym korytarzem obsługi. Przeznaczone są do zasilania pierścieniowego lub promieniowego odbiorców jak również placów budów, dróg i autostrad z sieci 15÷20 kV. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu w zależności od potrzeb fundamentu betonowego, płóz lub metalowej ramy, co sprawia że nasze stacje są uniwersalne.

Oślonę zewnętrzną stanowi blacha ocynkowana, gięta, zabezpieczona dodatkowo powłoką malarską, natomiast osłona wewnętrzna to ekran wykonany z blachy trapezowej. Stacje ocieplane są wełną mineralną umieszczoną pomiędzy osłonami. Dach dwuspadowy, poszycie wykonane z blachy ocynkowanej. Rama dolna i dach są również ocieplane.

Rodzina stacji STLm... standardowo wykonana jest w gabarytach takich samych jak stacje betonowe z rodziny STLmb... co przedstawia poniższa tabela:



STACJA	WYMIARY ZEWNĘTRZNE OBUDOWY			WYSOKOŚĆ FUNDAMENTU
	DŁUGOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ	
STLm-3	3 000 mm	2 600 mm	2250 ÷ 2860 mm	800 mm
STLm-3,6	3 600 mm			
STLm	4 300 mm			
STLm-5	5 000 mm			
STLm-6	6 000 mm			
STLm-7	7 000 mm			
STLm-8	8 000 mm			

Na życzenie klienta istnieje możliwość wykonania stacji serii STLm... na płozach lub ramie w innych wymiarach.

### 1.1.2 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnice SN

1. Rozdzielnice stałopowietrzne:
  - typu RSL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp z o.o.
2. Rozdzielnice gazowe z SF<sub>6</sub>:
  - typu RM6 produkcji Schneider Electric;
  - typu 8DJ10, 8DJH produkcji Siemens;
  - typu Safe Ring, Safe Plus produkcji ABB;
  - typu FB, FBA produkcji AREVA;
  - typu GA, GAE, CGMCOSMOS produkcji Ormazabal.
3. Inne rozdzielnice:
  - rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej w zamkniętym bloku typu XIRIA produkcji EATON.

#### Rozdzielnice nN

Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp z o.o.

#### Transformatory

Transformatory suche lub olejowe do 1000 kVA (większe moce transformatora na zapytanie)

### 1.1.3 Zalety stacji

1. Funkcjonalność dzięki małym gabarytom oraz rozwiązaniu swobodnego dostępu do rozdzielnic SN i nN ze wspólnego korytarza obsługi wewnątrz stacji.
2. Pełne bezpieczeństwo ekologiczne dzięki zastosowaniu szczelnej miski olejowej zabezpieczającej przed przenikaniem do gruntu ewentualnych wycieków oleju z transformatora.
3. Zwiększone bezpieczeństwo eksploatacji dzięki wprowadzeniu izolatorów reaktancyjnych do pól SN umożliwiających sygnalizację stanu napięcia na zasilaniu SN.
4. Możliwość realizacji pomiaru energii po stronie SN.
5. Wielowariantowość rozdzielnic SN z izolacją stałopowietrzną.
6. Krótki czas montażu w miejscu usytuowania. Stacja dostarczana jest w stanie zmontowanym, wymaga jedynie wstawienia transformatora i podłączenia kabli.
7. Oferujemy szeroki wachlarz rozwiązań architektonicznych elewacji stacji, kształtu dachu oraz kolorystyki pokryć zewnętrznych.
8. Lekka konstrukcja stacji.
9. Brak zjawiska rosznienia poprzez ocieplenie stacji.

### 1.1.4 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji (w zależności od typu stacji) .....	do 1000 kVA <small>(Wyższe moce należy uzgodnić)</small>
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	7,2-12 kV		17,5-24 kV
Poziom znamionowy izolacji:			
Doziemnej międzybiegunowej .....	75 kV/28 kV		125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	85 kV/32 kV		145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:			
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)		
Pola transformatorowego .....	50 A; 63 A (**)		
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbiorczych i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)		
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)		
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)		

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250 A; 1600 A (*)
Pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. obwodu głównego .....	16 kA; 20 kA; 25 kA (*)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA; 50 kA; 63 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

#### **TRANSFORMATOR**

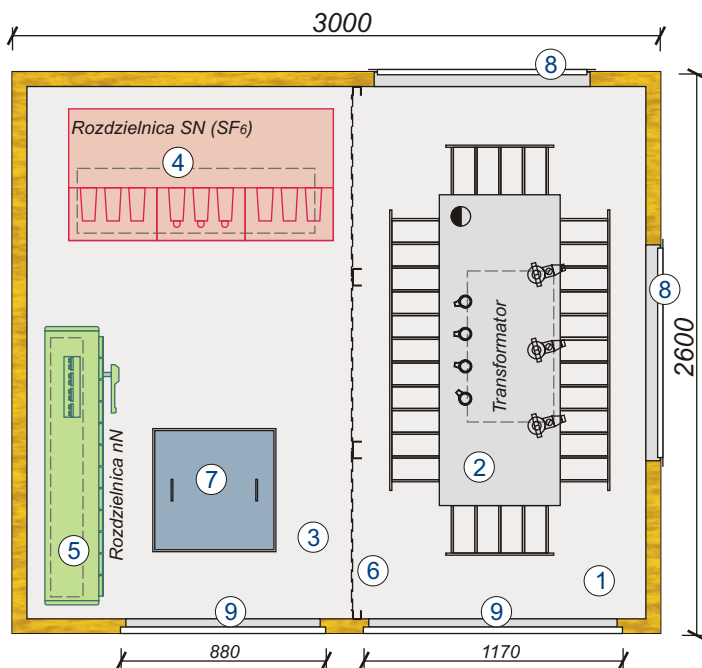
Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transformatora .....	standard do <b>1000 kVA</b> <small>(wyższa moc na zapytanie)</small>

(\*) - uzgodnić z producentem

(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnic

1.1.5 Przykładowe rozwiązania

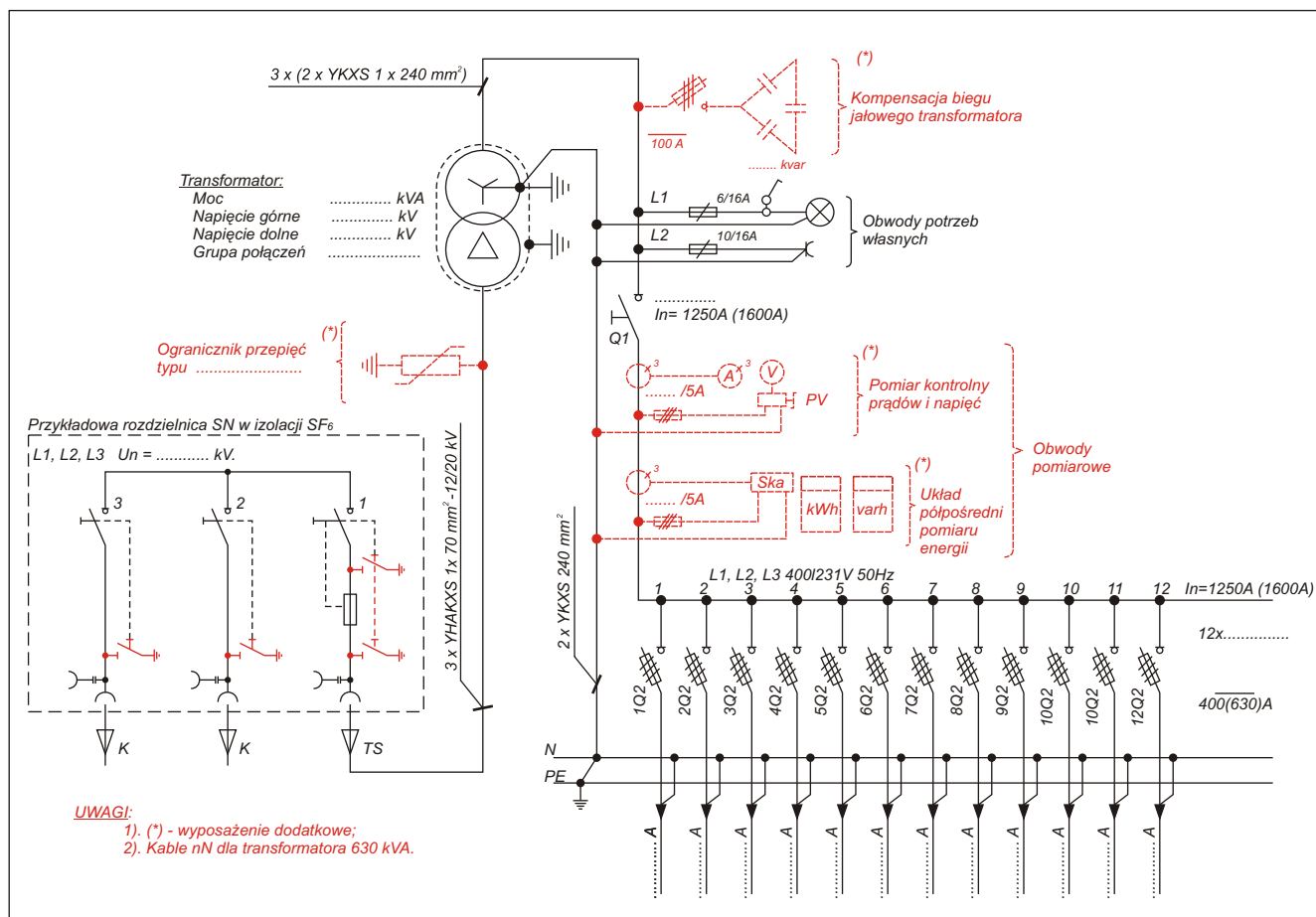
Stacja STLm-3:



LEGENDA:

- 1 – komora transformatorowa
- 2 – transformator
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic
- 4 – rozdzielnica SN
- 5 – rozdzielnica nN
- 6 – przegroda siatkowa
- 7 – włącz do fundamentu (opcja)
- 8 – żaluzje wentylacyjne
- 9 – drzwi

Rys. 1 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-3

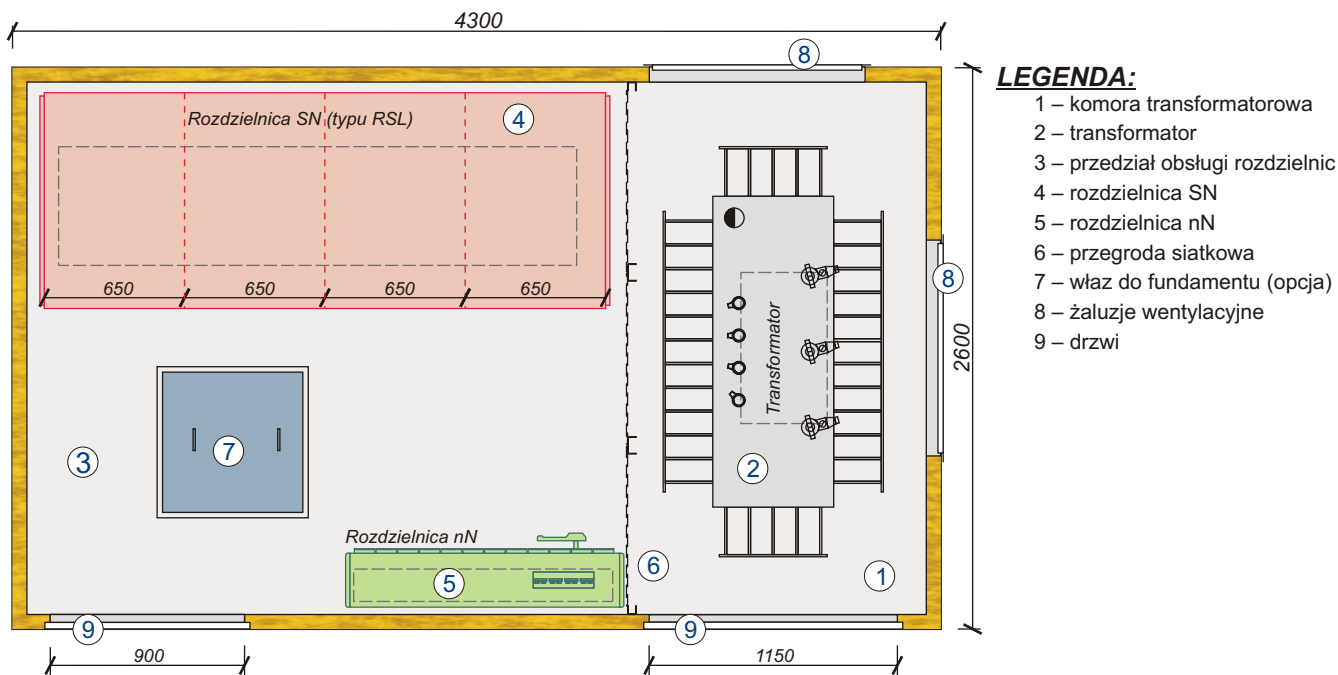


Rys. 2 Schemat strukturalny stacji STLm-3

Stacje z rodziny STLm...

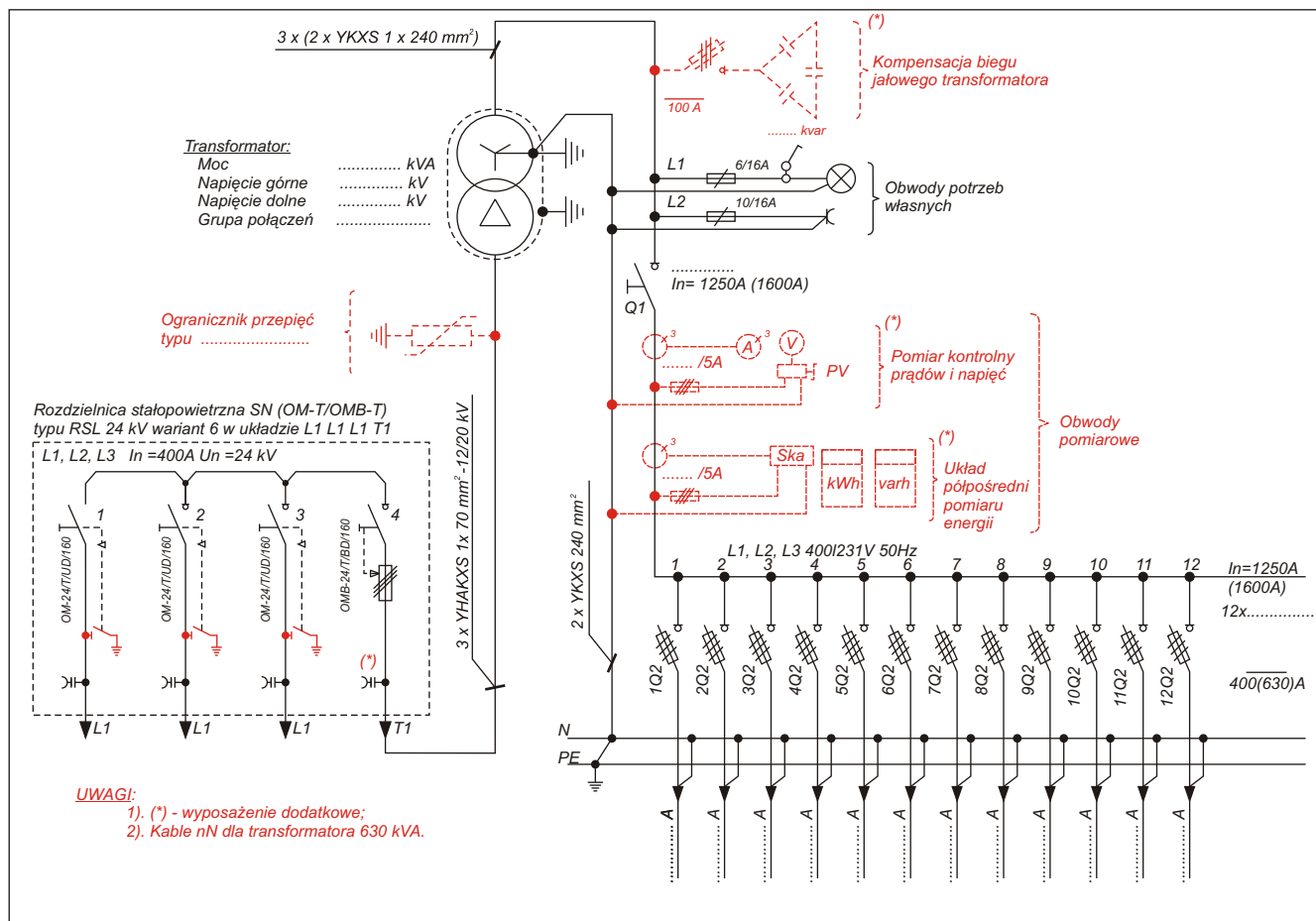


### Stacja STLm:



- LEGENDA:**
- 1 – komora transformatorowa
  - 2 – transformator
  - 3 – przedział obsługi rozdzielnic
  - 4 – rozdzielnica SN
  - 5 – rozdzielnica nN
  - 6 – przegroda siatkowa
  - 7 – włącz do fundamentu (opcja)
  - 8 – żaluzje wentylacyjne
  - 9 – drzwi

Rys. 5 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm

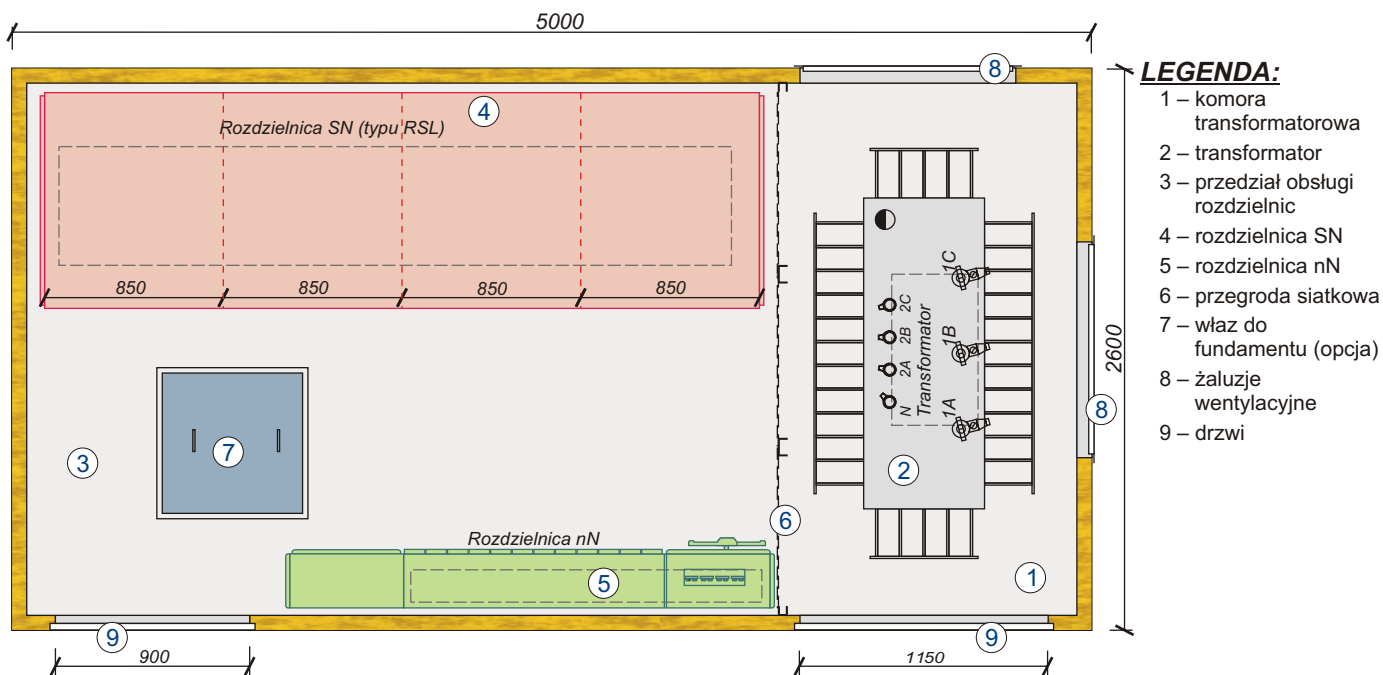


Rys. 6 Schemat strukturalny stacji STLm

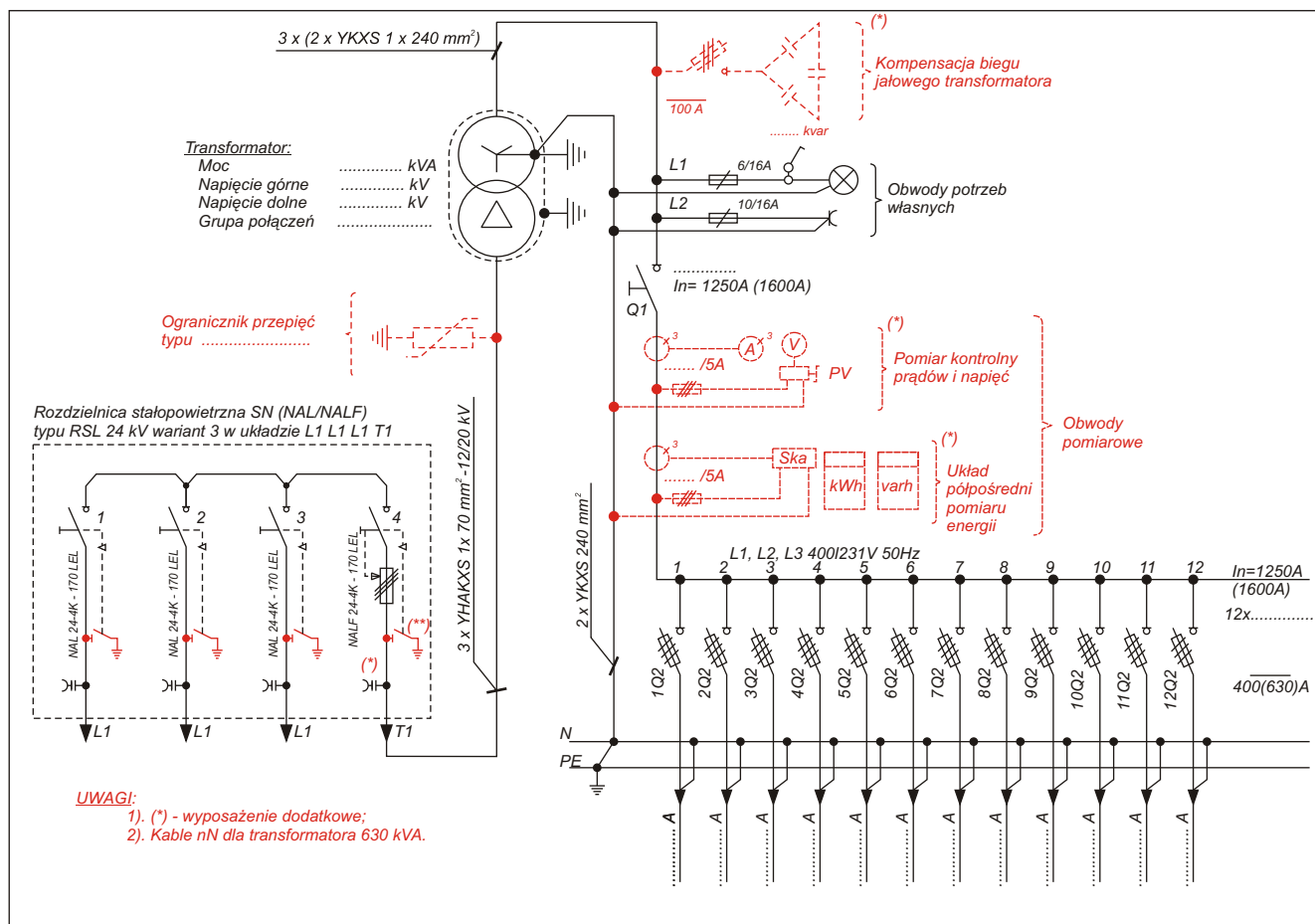
Stacje z rodziny STLm...



## Stacja STLm-5:

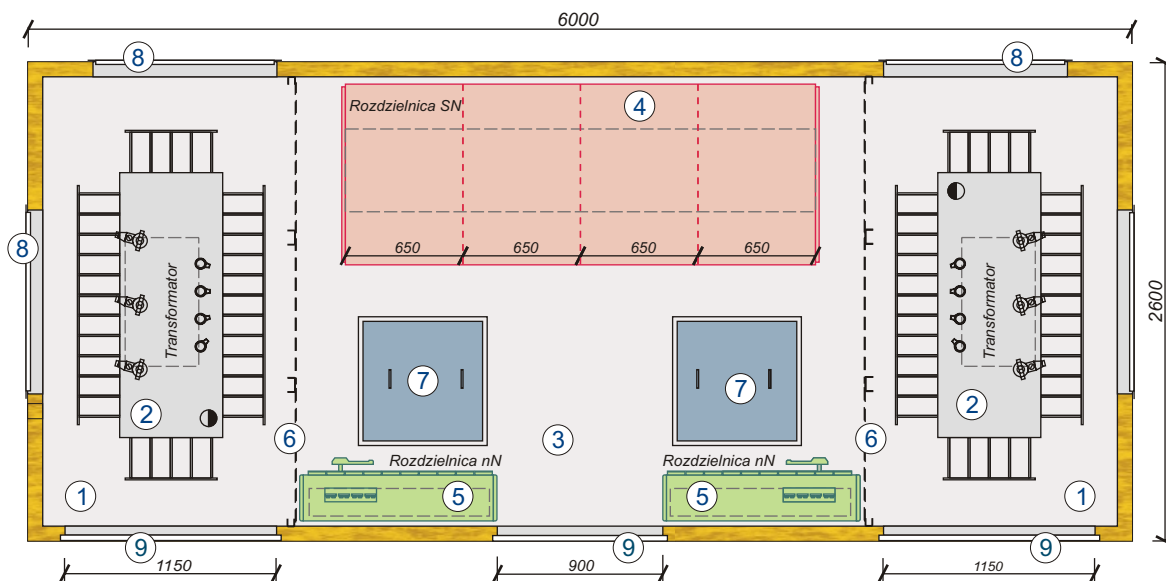


Rys. 7 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-5



Rys. 8 Schemat strukturalny stacji STLm-5

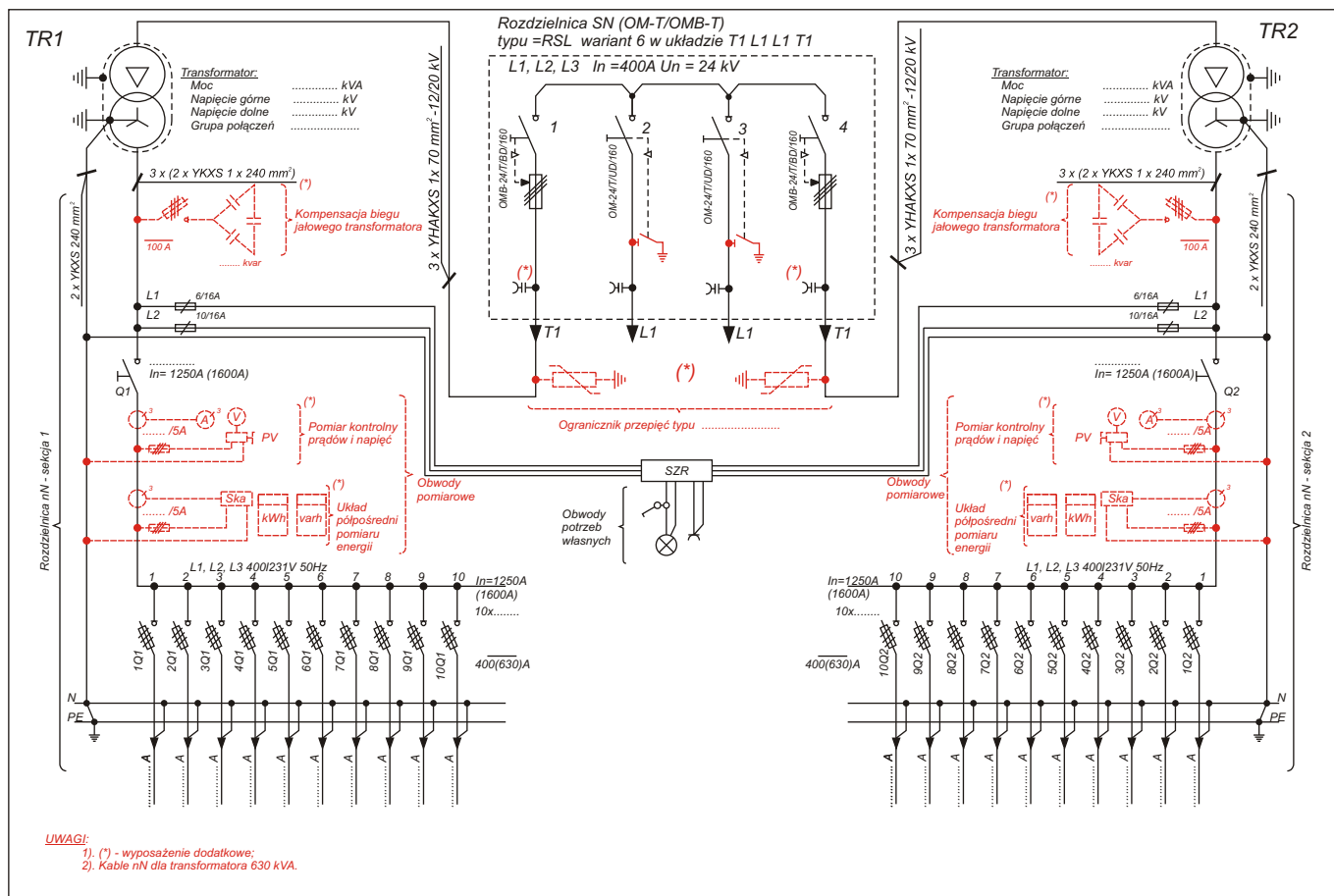
### Stacja STLm-6:



Rys. 9 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-6

**LEGENDA:**

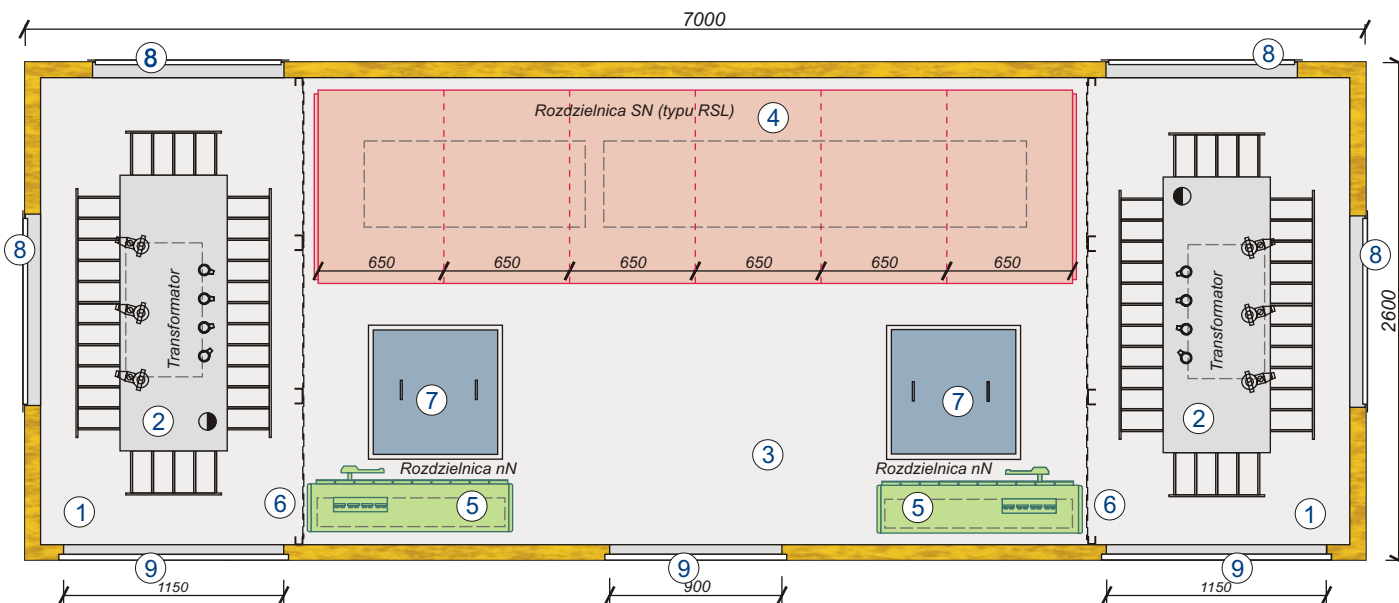
1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włazy do fundamentu (opcja); 8 – żaluzje wentylacyjne; 9 – drzwi;



Rys. 10 Schemat strukturalny stacji STLm-6

Stacje z rodziny STLm...

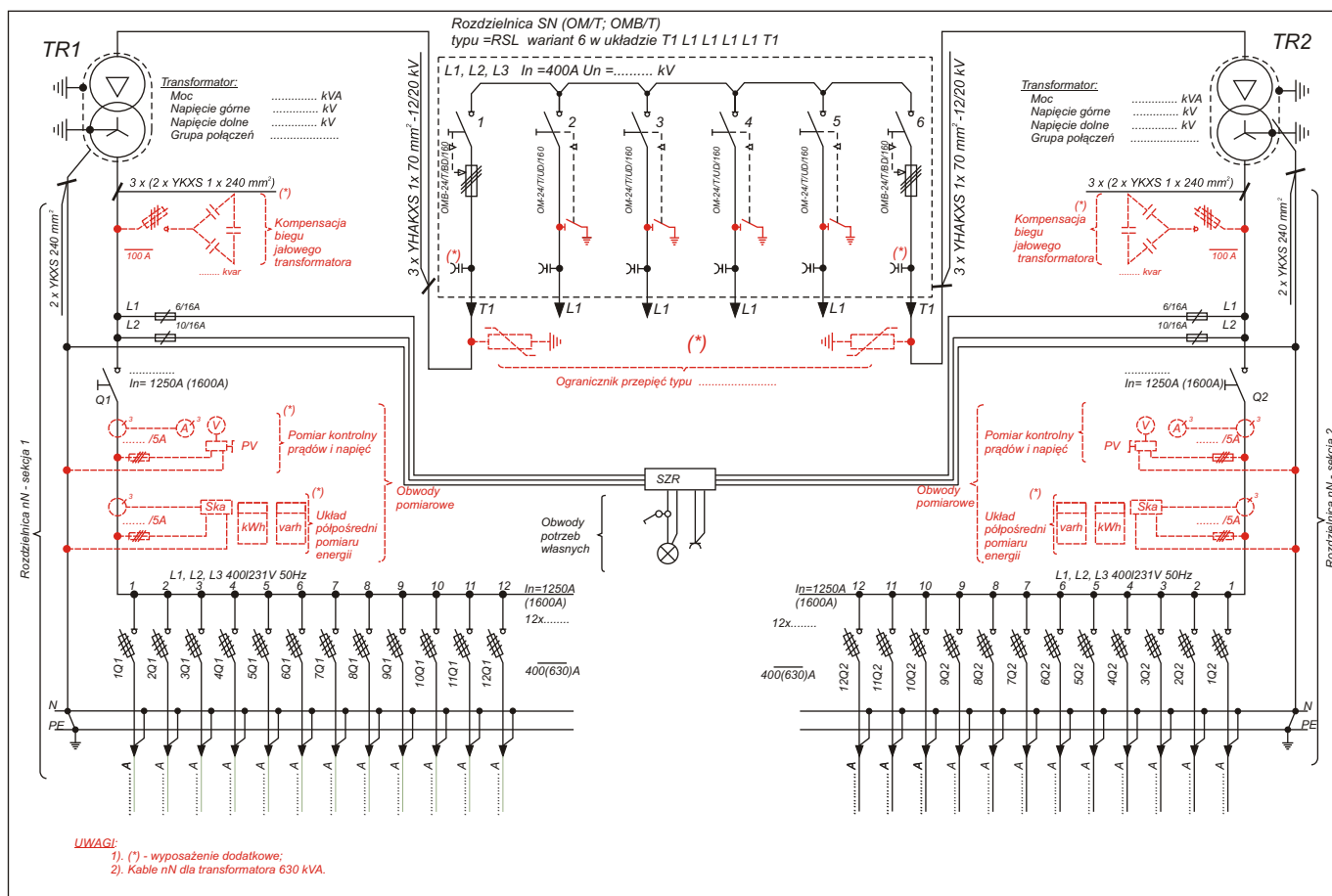
## Stacja STLm-7:



Rys. 11 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-7

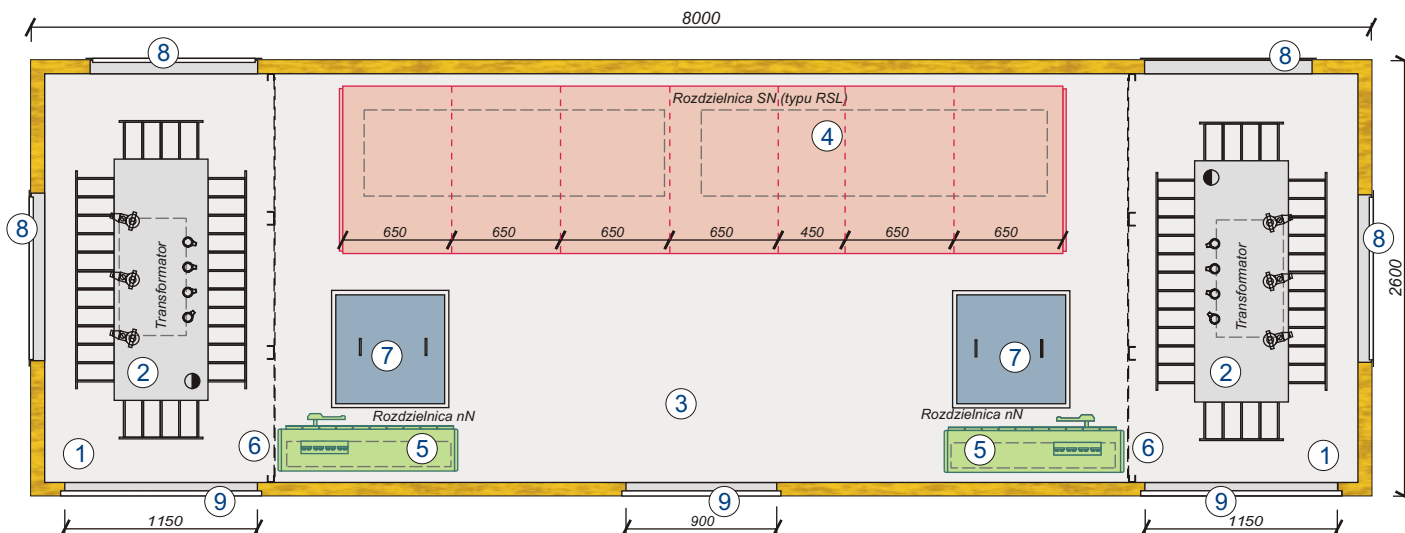
**LEGENDA:**

1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włązy do fundamentu (opcja); 8 – żaluzje wentylacyjne; 9 – drzwi;



Rys. 12 Schemat strukturalny stacji STLm-7

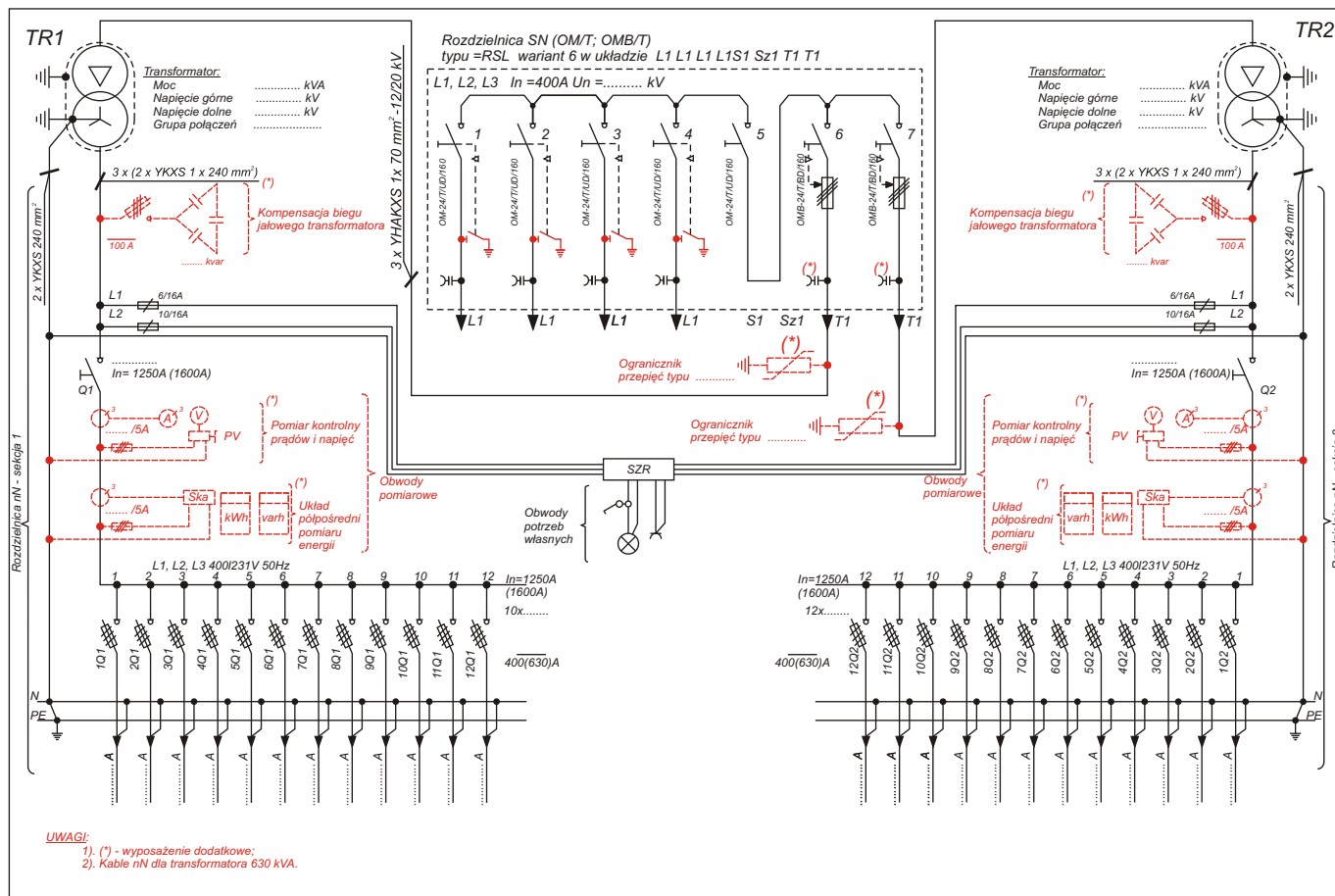
### Stacja STLm-8:



Rys. 13 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-8

**LEGENDA:**

1 – komory transformatorowe; 2 – transformatory; 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN; 5 – rozdzielnice nN; 6 – przegrody siatkowe; 7 – włazy do fundamentu (opcja); 8 – żaluzje wentylacyjne; 9 – drzwi;



**UWAGI:**  
 1) (\*) - wyposażenie dodatkowe;  
 2) Kable nN dla transformatora 630 kVA.

Rys. 14 Schemat strukturalny stacji STLm-8

## 1.2 Stacje transformatorowe typu STLm-1 i STLm-2

### 1.2.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe prefabrykowane małowymiarowe z obsługą z zewnątrz typu STLm-1 i STLm-2 przeznaczone są do zasilania pierścieniowego odbiorców z sieci kablowej 15kV lub 20kV. Wykonywane są najczęściej w wersji wolnostojącej na fundamencie betonowym.

Obudowę stacji od strony zewnętrznej i wewnętrznej stanowią osłony wykonane z blachy ocynkowanej, pomiędzy którymi znajduje się wełna mineralna. Dach, jak i poszycie dachu wykonane są również z blachy ocynkowanej. Rama dolna i dach są ocieplane.

Stacje STLm-1 i STLm-2 występują w gabarytach przedstawionych w poniższej tabeli:

	Stacja STLm-1	Stacja STLm-2
<b>DŁUGOŚĆ</b>	3400 mm	3100 mm
<b>SZEROKOŚĆ</b>	2400 mm	2100 mm
<b>WYSOKOŚĆ</b> (bez fundamentu)	2150 mm	1750 mm
<b>WYSOKOŚĆ</b> (z fundamentu)	3150 mm	2750 mm



### 1.2.2 Wyposażenie stacji

#### Stacja STLm-1

##### Rozdzielnice SN

- Rozdzielnice stałopowietrzne typu RSL (3 polowa) produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Rozdzielnice nN

- Rozdzielnice typu RNL (6 ÷ 8 polowa) produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

- Transformatory olejowy lub suchy do 630 kVA (większa moc na zapytanie)

#### Stacja STLm-2

##### Rozdzielnice SN

1. Rozdzielnice gazowe z SF<sub>6</sub>:
  - typu RM6 produkcji Schneider Electric;
  - typu 8DJ10, 8DJH produkcji Siemens;
  - typu Safe Ring, Safe Plus produkcji ABB;
  - typu FB, FBA produkcji AREVA;
  - typu GA, GAE, CGMCOSMOS produkcji Ormazaball.

##### Rozdzielnice nN

- Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

- Transformatory olejowy lub suchy do 630 kVA (większa moc na zapytanie)

#### **UWAGA:**

Na życzenie klienta, po konsultacji z Działem Sprzedaży, istnieje możliwość wykonania stacji z innym wyposażeniem.

### 1.2.3 Zalety stacji

1. Funkcjonalność dzięki małym gabarytom oraz rozwiązaniu dwustronnego dostępu do stacji.
2. Krótki czas i prostota montażu - stacja jest kompletnym urządzeniem energetycznym dostarczającym do miejsca instalacji w stanie zmontowanym.
3. Bezpieczeństwo dzięki zastosowaniu systemu sprawdzania obecności napięcia w rozdzielnicy SN.
4. Nowoczesność rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych polegających na:
  - zastosowaniu izolatorów reaktancyjnych, pozwalających na stwierdzenie stanu napięciowego od strony zasilania SN za pomocą stacjonarnych wskaźników napięcia,
  - przystosowaniu do pomiaru obciążenia w poszczególnych odpływach nN przy użyciu aparatury przenośnej,
  - zastosowanie fundamentu betonowego o głębokości uwzględniającej strefę przemarzania gruntu, przez co uzyskano stabilność posadowienia stacji,
  - usytuowanie przepustów kablowych w dolnej części fundamentu, co umożliwia łatwe wprowadzanie kabli,

- zastosowanie podwójnego zabezpieczenia antykorozyjnego (cynkowanie i malowanie).
- 5. Pełne bezpieczeństwo ekologiczne dzięki zastosowaniu szczelnego fundamentu betonowego, zabezpieczającego przed przenikaniem do gruntu ewentualnych wycieków oleju z transformatora.

### 1.2.4 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji (w zależności od typu stacji) .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	24 kV
Poziom znamionowy izolacji:	
Doziemnej międzybiegunowej .....	125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Pola transformatorowego .....	40 A; 200 A (**)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbio. i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	230/420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250 A (*)
Pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. obwodu głównego .....	16 kA (*)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

#### **TRANSFORMATOR**

Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transform .....	standard do <b>630 kVA</b> (wyższa moc na zapytanie)

(\*) - uzgodnić z producentem

(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnicy

### 1.2.5 Zgodność z normami

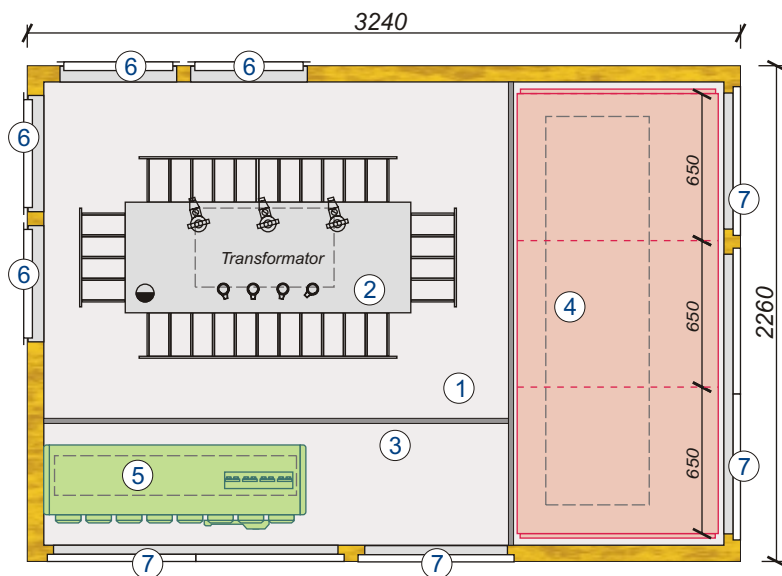
Stacje typu STLm-1 i STLm-2 spełniają wymagania normy: **PN-EN 62271-202:2007**

oraz posiadają:

**Atest Nr 322** dla stacji STLm-1 i **Atest Nr 32** dla stacji STLm-2 wydany przez Instytut Energetyki w Warszawie

## 1.2.6 Przykładowe rozwiązania

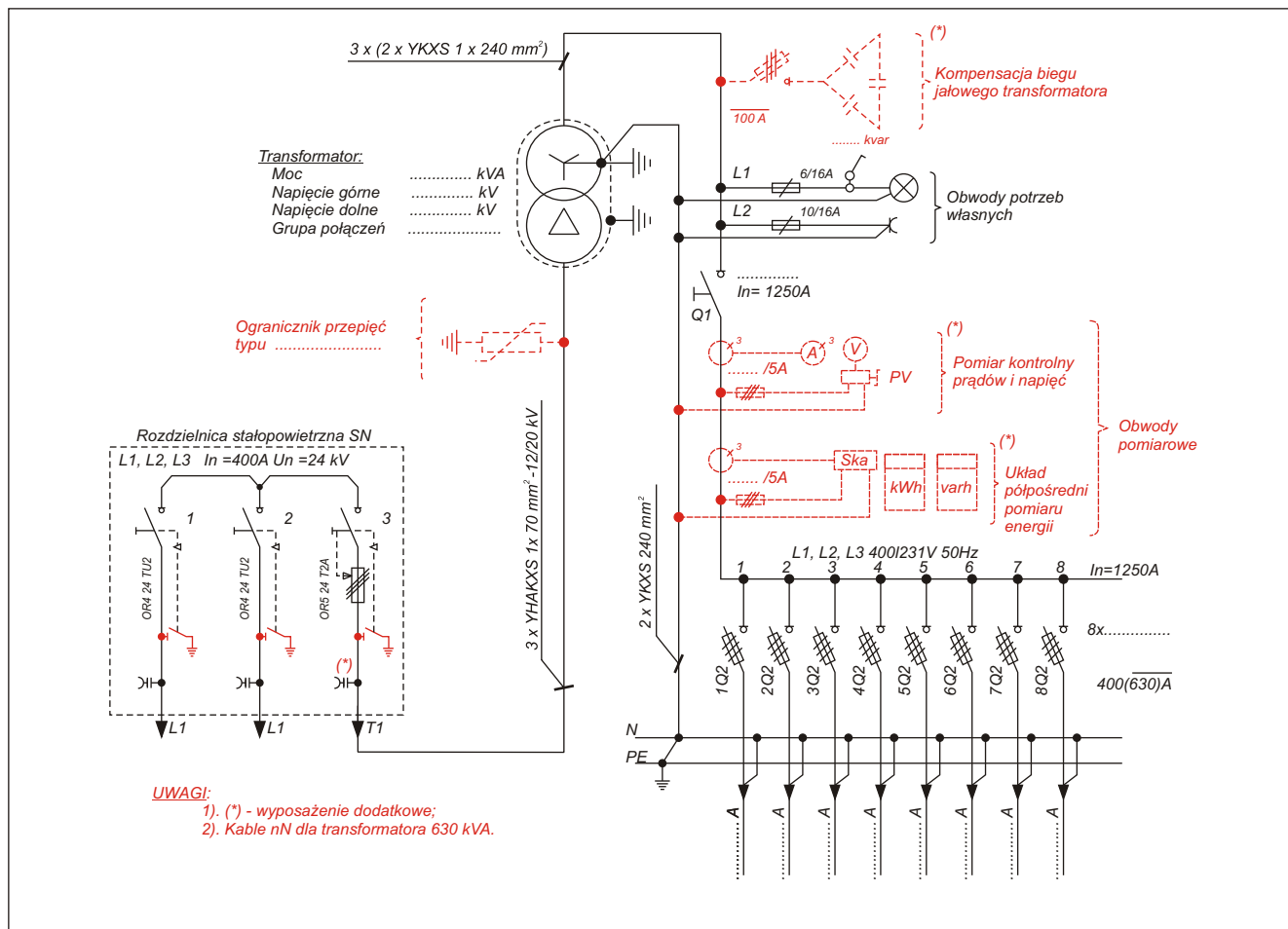
## Stacja STLm-1:



Rys. 15 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-1

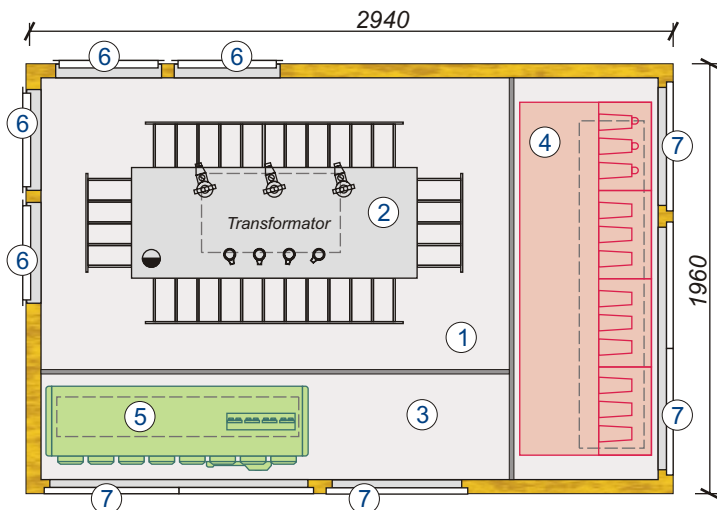
**LEGENDA:**

1 – komora transformatorowa; 2 – transformator;  
3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN  
w izolacji powietrznej; 5 – rozdzielnica nN;  
6 – żaluzje wentylacyjne; 7 – drzwi.



Rys. 16 Schemat strukturalny stacji STLm-1

### Stacja STLm-2:

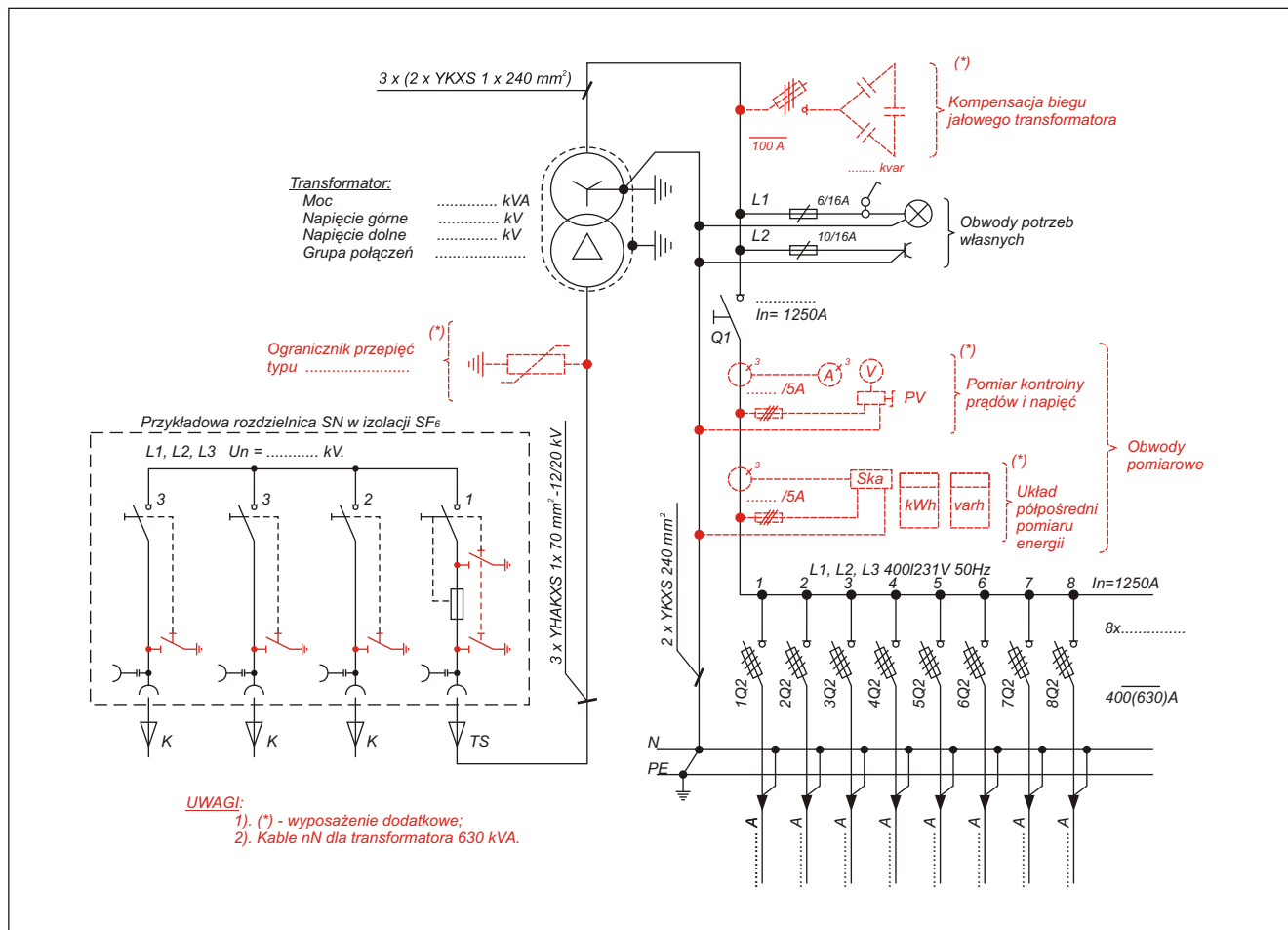


#### LEGENDA:

- 1 – komora transformatorowa; 2 – transformator;
- 3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN w izolacji SF<sub>6</sub>; 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – żaluzje wentylacyjne; 7 – drzwi.



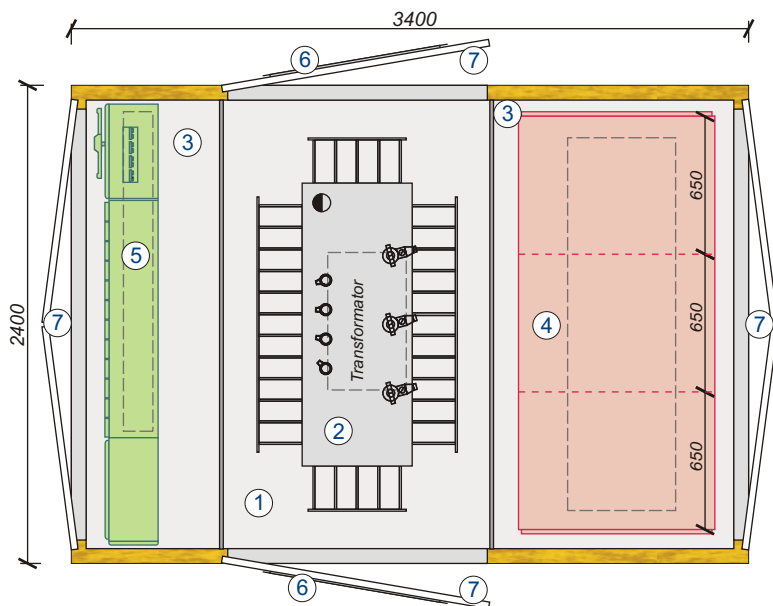
Rys. 17 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-2



Rys. 18 Schemat strukturalny stacji STLm-2



### 1.3 Stacje transformatorowe typu STLm-3,4



#### LEGENDA:

1 – komora transformatorowa; 2 – transformator;  
3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN  
w izolacji powietrznej; 5 – rozdzielnica nN;  
6 – żaluzje wentylacyjne; 7 – drzwi.



Rys. 19 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STLm-3,4

#### 1.3.1 Informacje ogólne

Stacja transformatorowa typu STLm-3,4 przeznaczona jest do zasilania pierścieniowego i promieniowego z sieci kablowej 15kV lub 20kV. Przewidziana jest do zasilania odbiorców, placów budów, dróg i autostrad dzięki lekkiej konstrukcji przystosowanej do przesuwania lub przewożenia w terenie. Rozdzielnice obsługiwane są z zewnątrz.

Obudowę stacji stanowi konstrukcja metalowa z podwójnymi osłonami. Osłona zewnętrzna to blacha ocynkowana, przetłaczana, zabezpieczona dodatkowo powłoką malarską. Osłona wewnętrzna to ekran wykonany z blachy trapezowej. Stacja może być ocieplana wełną mineralną umieszczoną pomiędzy osłonami. Dach dwuspadowy, poszycie wykonane z blachy ocynkowanej, malowanej. Podstawę stacji stanowią płyty metalowe. Istnieje możliwość wykonania stacji na fundamencie betonowym lub na ramie metalowej. Dostęp do urządzeń zapewniony jest z czterech stron.

Stacja typu STLm-3,4 występują w gabarytach przedstawionych w poniższej tabeli:

STACJA	WYMIARY ZEWNĘTRZNE OBUDOWY		
	DŁUGOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ
STLm-3,4	3 400 mm	2 400 mm	2 600 mm

#### 1.3.2 Wyposażenie stacji

##### Rozdzielnice SN

1. Rozdzielnice stałopowietrzne:
  - typu RSL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.
2. Rozdzielnice gazowe z SF<sub>6</sub>:
  - typu RM6 produkcji Schneider Electric;
  - typu 8DJ10, 8DJH produkcji Siemens;
  - typu Safe Ring, Safe Plus produkcji ABB;
  - typu FB, FBA produkcji AREVA;
  - typu GA, GAE, CGMCOSMOS produkcji Ormazaball.

##### Rozdzielnice nN

- Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

- Transformatory olejowy lub suchy do 800 kVA (*większa moc na zapytanie*)

### 1.3.3 Zalety stacji

1. Dzięki lekkiej budowie i wyposażeniu w płazy metalowe, stację można swobodnie przesuwać w terenie, na placach budowy.
2. Komponenty stacji: rozdzielnice SN i nN wykonywane jako samodzielne bloki, które można łatwo wymieniać.
3. Możliwość pomiaru energii po stronie SN.
4. Pełne bezpieczeństwo ekologiczne dzięki zastosowaniu szczelnej miski metalowej w płazach stacji do wychwytywania ewentualnych wycieków oleju z transformatora.
5. Wielowariantowość rozdzielnic SN z izolacją powietrzną i SF<sub>6</sub>.
6. Łatwy dostęp do komponentów stacji z czterech stron.
7. Pełna prefabrykacja, płazy połączone na stałe z obudową, pozwalają na uruchomienie stacji bezpośrednio po jej ustawieniu i zamontowaniu transformatora.

### 1.3.4 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	800 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	17,5; 24 kV
Poziom znamionowy izolacji:	
Doziemnej międzybiegunowej .....	125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Pola transformatorowego .....	63 A; 200 A (**)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbiorcz. i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	230/420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250 A; 1600 A (*)
Pól liniowych .....	250 A; 400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. obwodu głównego .....	16 kA; 20 kA (*)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA; 50 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

#### **TRANSFORMATOR**

Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transform .....	standard do <b>800 kVA</b> (wyższa moc na zapytanie)

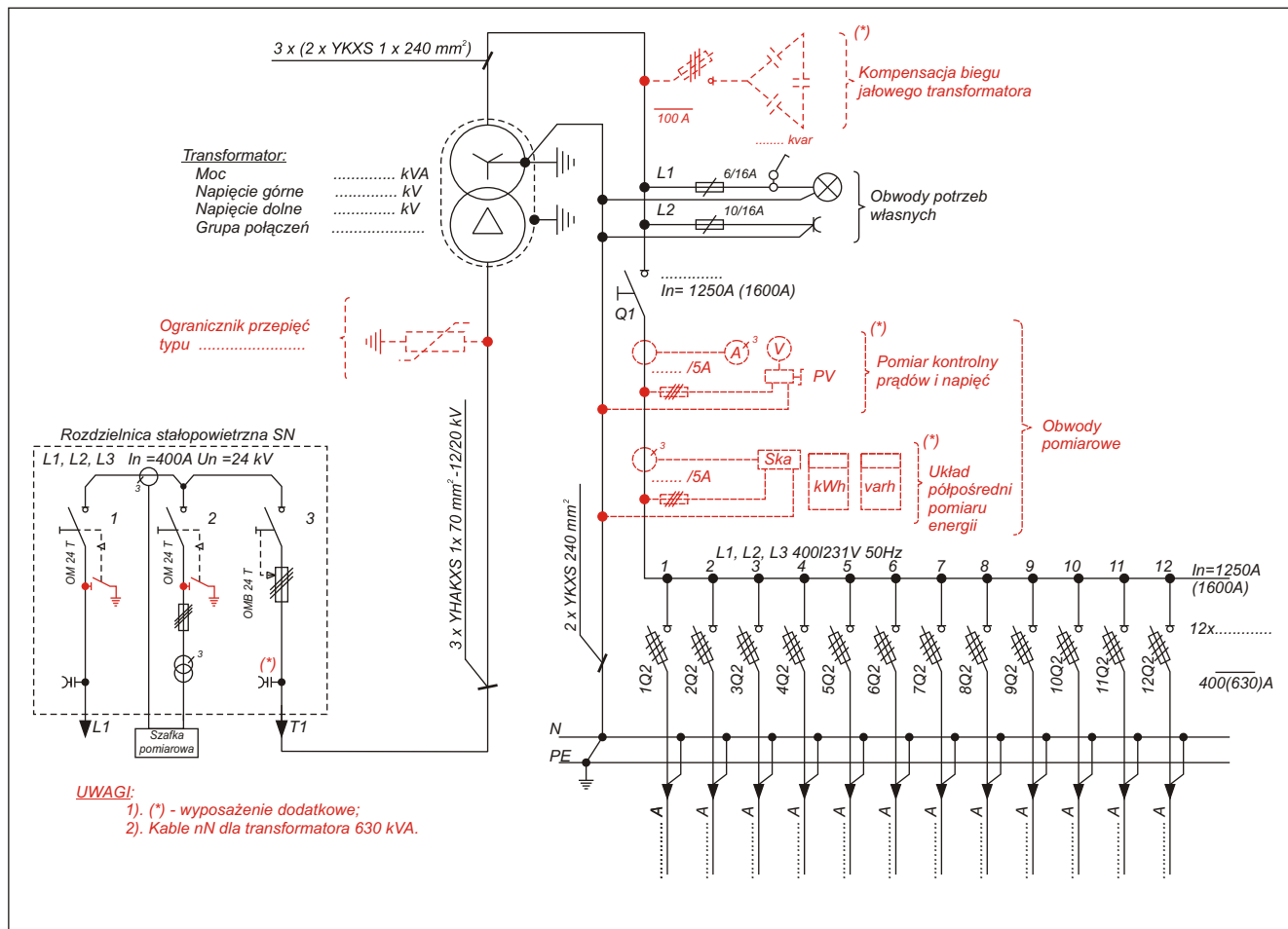
(\*) - uzgodnić z producentem

(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnic

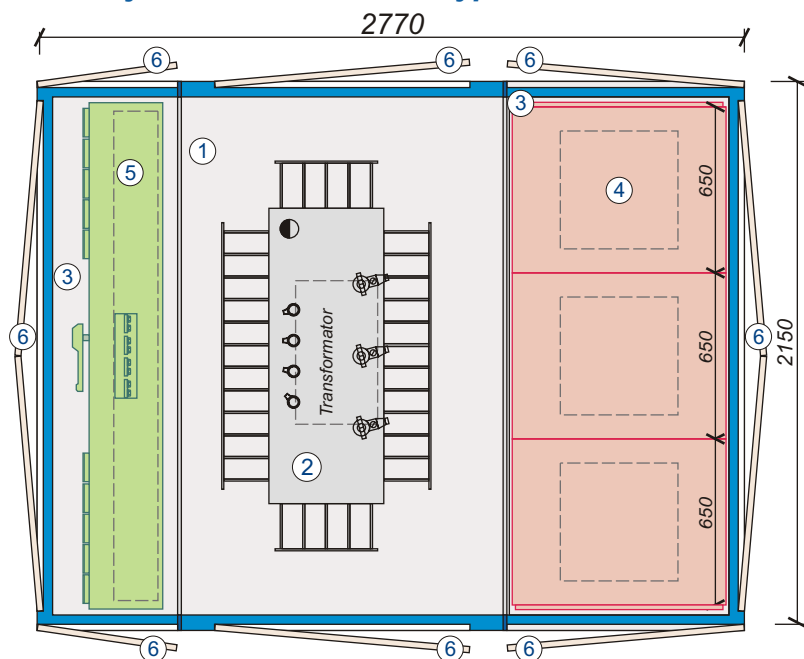
### 1.3.5 Zgodność z normami

Stacje typu STLM-3,4 spełniają wymagania normy: **PN-EN 62271-202:2007**

## 1.3.6 Przykładowy schemat



## 1.4 Stacje transformatorowe typu COMPACT



### LEGENDA:

1 – komora transformatorowa; 2 – transformator;  
3 – przedział obsługi rozdzielnic; 4 – rozdzielnica SN  
w izolacji powietrznej; 5 – rozdzielnica nN; 6 – drzwi;



Rys. 20 Rozmieszczenie urządzeń w stacjach typu COMPACT

### 1.4.1 Informacje ogólne

Prefabrykowane stacje transformatorowe typu COMPACT najczęściej występują w wersji przemieszczalnej i oznaczane są jako STMCp.

Są to stacje metalowe małogabarytowe z obsługą z zewnątrz, przeznaczone do zasilania pierścieniowego i promieniowego z sieci kablowej 15kV lub 20kV. W wykonaniu stacjonarnym może mieć zastosowanie jako miejska stacja transformatorowa, stacja do zasilania małych przedsiębiorstw produkcyjnych, gospodarstw rolnych, a w wykonaniu przesuwnym do zasilania placów budów i innych rodzajów odbiorców wymagających przemieszczalnego źródła zasilania dużej mocy.

Stacje typu COMPACT występują w gabarytach przedstawionych w poniższej tabeli:

STACJA	WYMIARY ZEWNĘTRZNE STACJI		
	DŁUGOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ
STMCp	2 770 mm	2 150 mm	1 945 mm

### 1.4.2 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnice SN

Rozdzielnice stałopowietrzne typu RSL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

#### Rozdzielnice nN

Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

#### Transformatory

Transformatory olejowy do 630 kVA

### 1.4.3 Konstrukcja stacji

Głównym elementem konstrukcyjnym stacji jest stalowa rama. W przypadku stacji STMCp rolę ramy spełnia stalowa podstawa. Do niej są przykręcone cztery ramy pionowe dzielące stację na trzy części. Dwie środkowe ramy wraz z bocznymi osłonami wentylacyjnymi tworzą komorę transformatora. Dwie pozostałe części stacji (pomieszczenia rozdzielnic SN i nN) są osłonięte drzwiami z boków i od czoła oraz płaskimi dachami. Ramy są łączone za pomocą śrub. Każda z osłon wentylacyjnych jest przykręcana dwoma śrubami do ramy nośnej, oraz dwoma śrubami do ram pionowych.

Dach komory transformatorowej jest mocowany do osłon bocznych komory przy pomocy nakrętek motylkowych, przy czym śruby są trwale połączone z dachem. W celu ułatwienia mocowania dachu istnieje możliwość regulacji śrub w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Wszystkie drzwi i dachy posiadają ekrany z blachy stalowej chroniące stację przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

Pomiędzy elementami obudowy stacji istnieją odpowiednio ukształtowane szczeliny labiryntowe, zapewniające niezbędną wentylację stacji, chroniąc przed wnikaniem ciał stałych i wody do wnętrza stacji. Jednocześnie szczeliny te, w przypadku wystąpienia zwarcia łukowego, chronią ludzi przed gorącymi gazami i cząstkami połukowymi.

Wykonanie starannych i wysokiej jakości powłok lakierniczych zapewnia dostateczną odporność stacji na korozję.

Opisana konstrukcja tworzy estetyczną bryłę, którą łatwo wkomponować w otaczający teren.

#### 1.4.4 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	7,2; 12; 17,5; 24 kV
Poziom znamionowy izolacji:	
Doziemnej międzybiegunowej .....	125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Pola transformatorowego .....	40 A; 200 A (**)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbiorcz. i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	230/420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250 A (*)
Pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. obwodu głównego .....	16 kA (*)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

#### **TRANSFORMATOR**

Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transform .....	standard do <b>630 kVA</b>

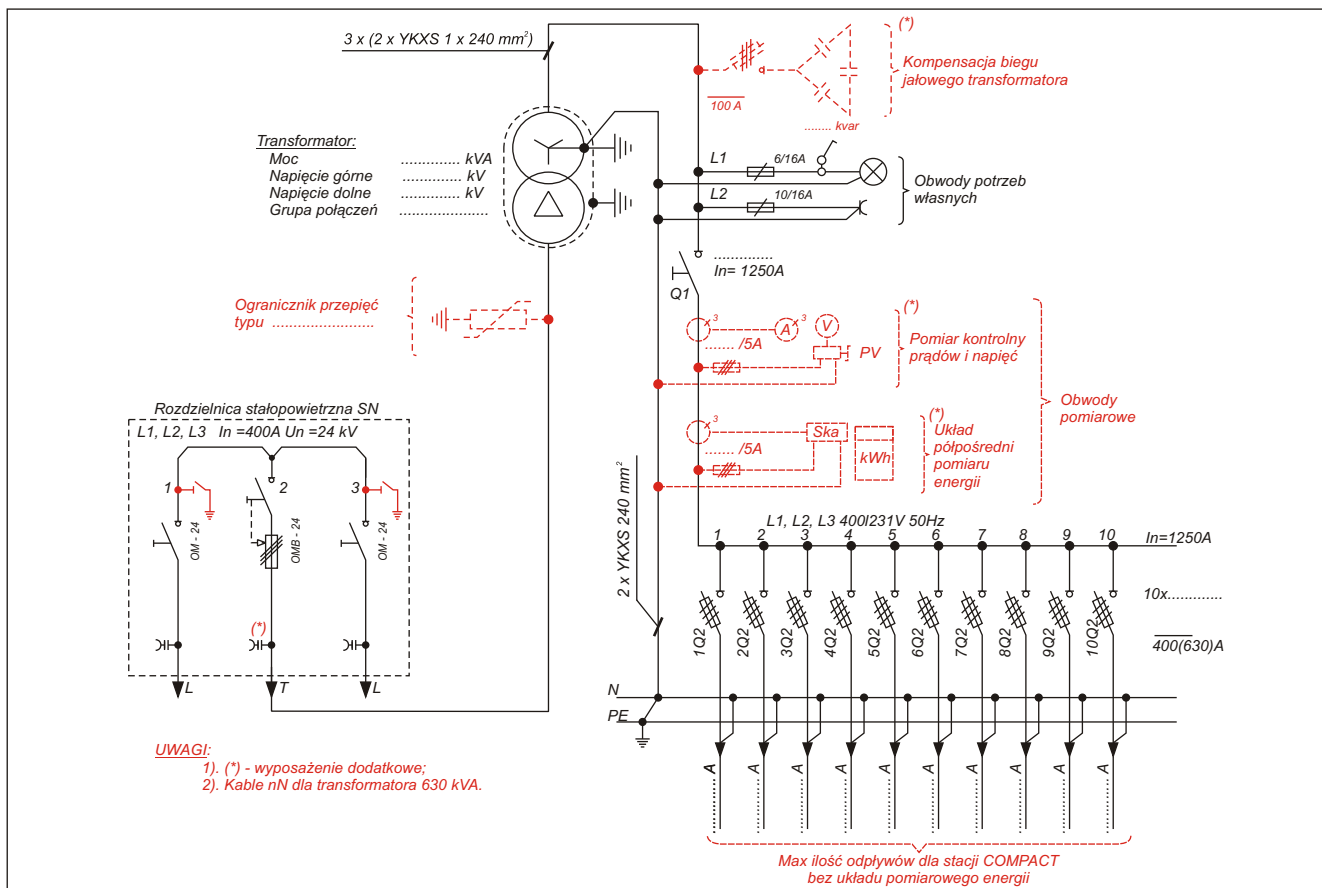
(\*) - uzgodnić z producentem

(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnic

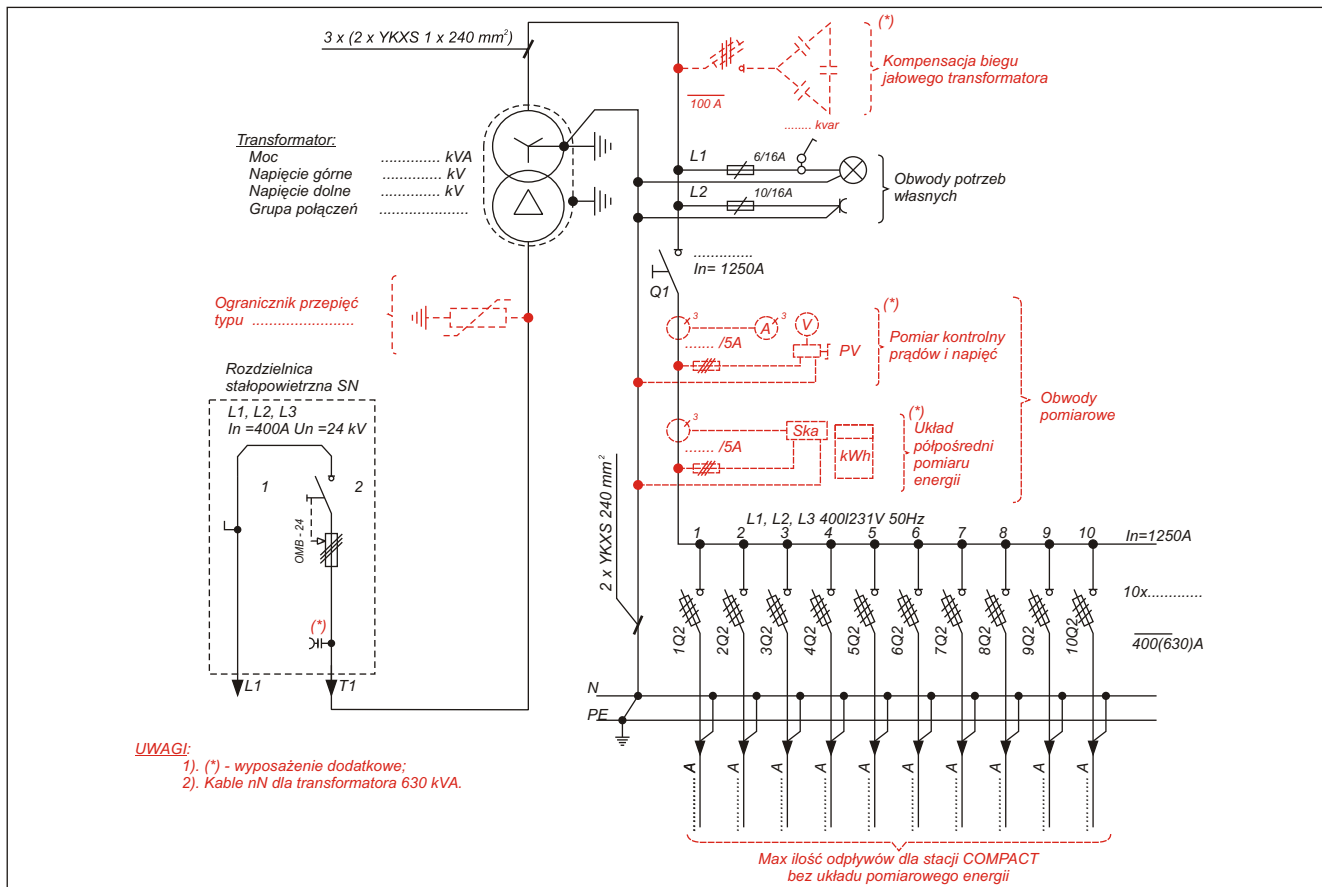
#### 1.4.5 Zgodność z normami

Stacje typu COMPACT spełnia wymagania normy: **PN-EN 62271-202:2007**

1.4.6 Przykładowe schematy



Rys. 21 Schemat strukturalny stacji COMPACT - wersja przelotowa



Rys. 22 Schemat strukturalny stacji COMPACT - wersja końcowa

## 2. Stacje transformatorowe metalowe do zasilania placów budów oraz urządzeń przemysłowych

### 2.1 Stacje transformatorowe typu CTS-PL

#### 2.1.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe typu CTS-PL dzielą się na:

- 1) CTS-PL1 - stacja na napięcie znamionowe izolacji do 12kV,
- 2) CTS-PL1-W1 - stacja na napięcie znamionowe izolacji do 12kV z wieżą przyłączeniową,
- 3) CTS-PL2 - stacja na napięcie znamionowe izolacji do 24kV,
- 4) CTS-PL2-W1 - stacja na napięcie znamionowe izolacji do 24kV z wieżą przyłączeniową,

Są to stacje metalowe jednotransformatorowe końcowe z obsługą z zewnątrz, przeznaczone do zasilania placów budów, dróg i autostrad, różnego rodzaju odbiorników przemysłowych nN (na życzenie klienta istnieje możliwość wykonania stacji w wersji przelotowej z dwiema wieżami).

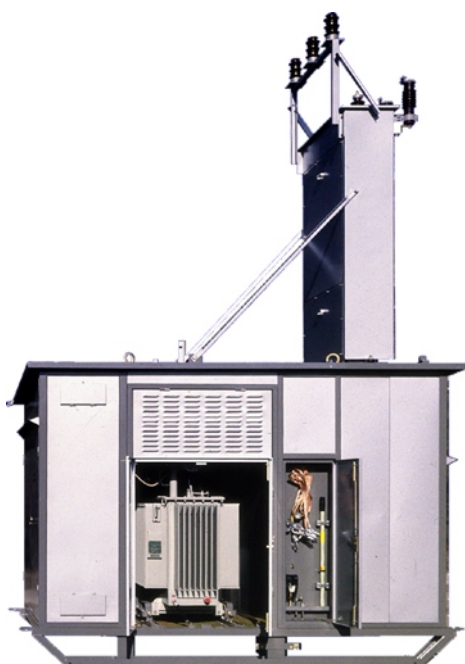


Konstrukcja stacji umieszczona jest na płozack, co umożliwia przesuwanie jej na niewielkie odległości.

Stacje te składają się z przedziału SN, komory transformatora i przedziału nN. Całość zmontowana jest na wspólnej ramie ustawionej na płozach i stanowi kompletny prefabrykat. W przypadku stacji ...W1, dodatkowo na dachu znajdują się jedna wieża przyłączeniowa. Umożliwia to zasilanie stacji bezpośrednio z linii napowietrznej.

W przedziale nN istnieje możliwość zastosowania rozdzielnic w zależności od potrzeb klienta. Maksymalna ilość odpyłów 12.

Stacje typu CTS-PL występują w gabarytach przedstawionych w poniższej tabeli:



STACJA	WYMIARY ZEWNĘTRZNE OBUDOWY		
	DŁUGOŚĆ	SZEROKOŚĆ	WYSOKOŚĆ
CTS-PL1	3 450 mm	1 800 mm	2 450 mm
CTS-PL1-W1	3 450 mm	1 800 mm	5 100 mm (z wieżą)
CTS-PL2	3 850 mm	1 800 mm	2 800 mm
CTS-PL2-W1	3 850 mm	1 800 mm	5 300 mm (z wieżą)

#### 2.1.2 Wyposażenie stacji

##### **Rozdzielnice SN**

Rozdzielnica stałopowietrzna 1-polowa typu RSL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### **Rozdzielnice nN**

Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### **Transformatory**

Transformatory olejowy lub suchy do 630 kVA (wyższa moc na zapytanie)

### 2.1.3 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	12; 24 kV
Poziom znamionowy izolacji:	
Doziemnej międzybiegunowej .....	125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej .....	145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Pola transformatorowego .....	40 A; 200 A (**)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. szyn zbio. i pól liniowych .....	12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znam. Wytrzymywany szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X lub IP3X lub IP4X (**)

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego .....	1250 A (*)
Pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzymywany krótkotrwały 1-sek. obwodu głównego .....	16 kA (*)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy szyn obwodu głównego .....	32 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

#### **TRANSFORMATOR**

Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transform .....	standard do <b>630 kVA</b> (wyższa moc na zapytanie)

(\*) - uzgodnić z producentem

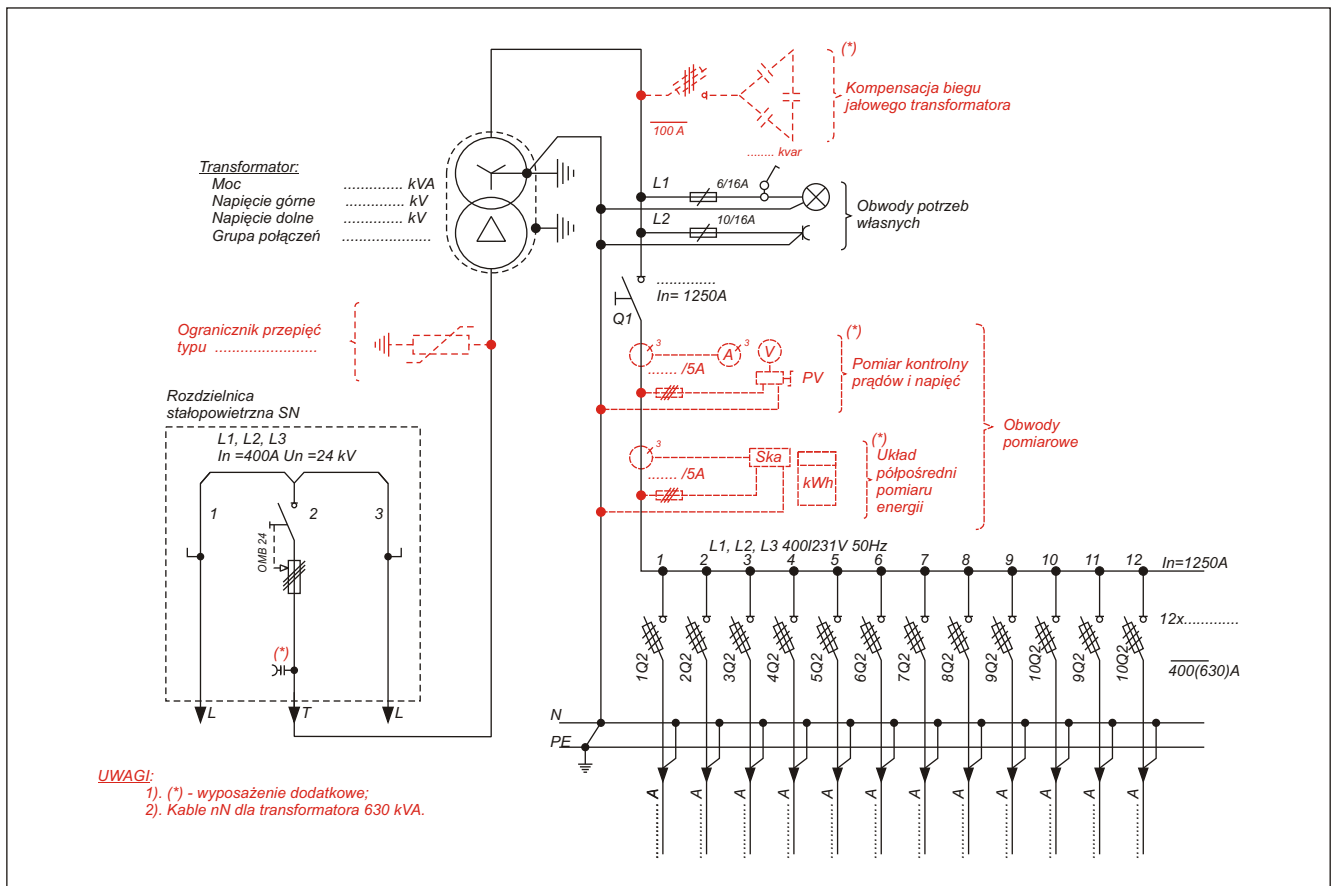
(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnic

### 2.1.4 Zgodność z normami

Stacje typu CTS-PL spełniają wymagania normy: **PN-EN 62271-202:2007**



## 2.1.5 Przykładowy schemat



## 2.2 Stacje transformatorowe typu STB

### 2.2.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe serii STB są stacjami jednotransformatorowymi końcowymi z obsługą z zewnątrz. Służą do zasilania placów budów, dróg i autostrad, różnego rodzaju odbiorników przemysłowych nN. Stacje przystosowane są do zasilania z linii napowietrznych oraz kablowych. Konstrukcja stacji wykonana jest z metalowej ramy obudowanej blachą, zabezpieczoną przed korozją wysokiej jakości powłoką malarską. Całość umieszczona jest na płozach metalowych z możliwością przesuwania w terenie.

Stacje STB-1 składają się z dwóch części:

1. Części rozdzielczej, którą stanowią rozdzielnice średniego i niskiego napięcia. Jest to jedna zwarta konstrukcja na płozach.
2. Stanowisko transformatora, które przylega z jednej strony do części rozdzielczej a z trzech pozostałych osłonięte jest siatką ochronną.

Stacja STB-2 składa się z trzech części:

1. Rozdzielnicę średniego napięcia stanowiącą konstrukcyjnie jedną zwartą całość umieszczoną na płozach.
2. Rozdzielnicę niskiego napięcia stanowiącą konstrukcyjnie jedną zwartą całość umieszczoną na płozach.
3. Stanowisko transformatora na płozach przylegające z jednej strony do części SN, z drugiej strony do części nN a z pozostałych stron osłonięte jest siatką ochronną.

### 2.2.2 Wyposażenie stacji

#### Stacja STB-1

##### Rozdzielnice SN

- Rozdzielnice stałopowietrzne typu RSL 1-polowa produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Rozdzielnice nN

- Rozdzielnice typu RNL (6 polowa) produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

- Transformatory w izolacji olejowej do 100 - 400 kVA

#### Stacja STB-2

##### Rozdzielnice SN

- Rozdzielnice stałopowietrzne typu RSL 1-polowa produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Rozdzielnice nN

- Rozdzielnice typu RNL (8 polowa) produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

- Transformatory w izolacji olejowej do 630 - 1000 kVA

#### UWAGA:

Na życzenie klienta, po konsultacji z Działem Sprzedaży, istnieje możliwość wykonania stacji z innym wyposażeniem.

### 2.2.3 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	do 1000 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	IP43

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe - 12; 24 kV
Poziom znamionowy izolacji:
Doziemnej międzybiegunowej..... 125 kV/50 kV
Przerwy biegunowej bezpiecznej . 145 kV/60 kV
Prąd znamionowy ciągły:
Szyn zbiorczych i pól liniowych ..... 400 A; 630 A (*)
Pola transformatorowego ..... 63 A; 200 A (**)
Prąd znam. wytrzym. Krótkotrwały
1-sek. szyn zbio. i pól liniowych ..... 12,5 kA; 16 kA (**)
Prąd znam. wytrzymywany szczytowy
szyn zbiorczych i pól liniowych ..... 31,5 kA; 40 kA (**)
Stopień ochrony od strony obsługi ..... IP2X lub IP3X lub IP4X (**)

(\*) - uzgodnić z producentem

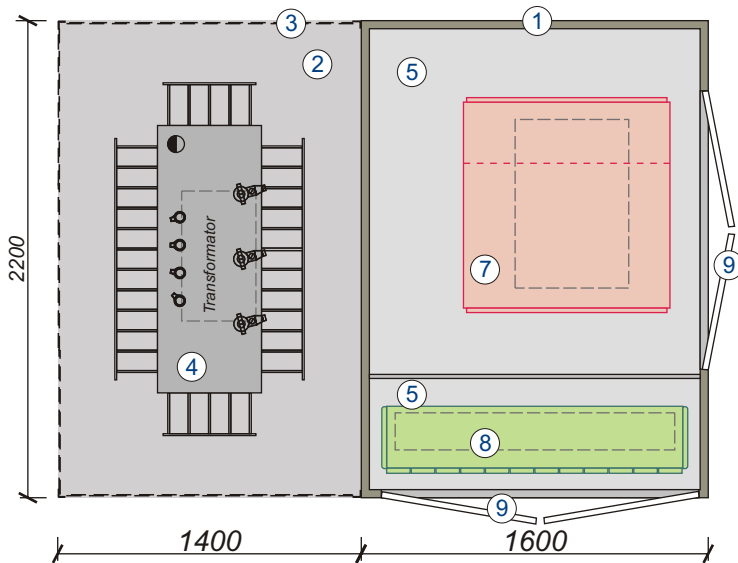
(\*\*) - w zależności od typu rozdzielnicy

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	230/420 V
Poziom znamionowy izolacji .....	690 V
Prąd znamionowy ciągły:	
Szyn zbiorczych i pola transfor. ....	1250 A; 1600 A (*)
Pól liniowych .....	400 A; 630 A (*)
Prąd znam. wytrzym. Krótkotrwały	
1-sek. obwodu głównego .....	16 kA; 20 kA; 25 kA (*)
Prąd znam. wytrzym. szczytowy	
szyn obwodu głównego .....	32 kA; 50 kA; 63 kA (*)
Stopień ochrony od strony obsługi .....	IP2X

## 2.2.4 Przykładowe rozwiązania

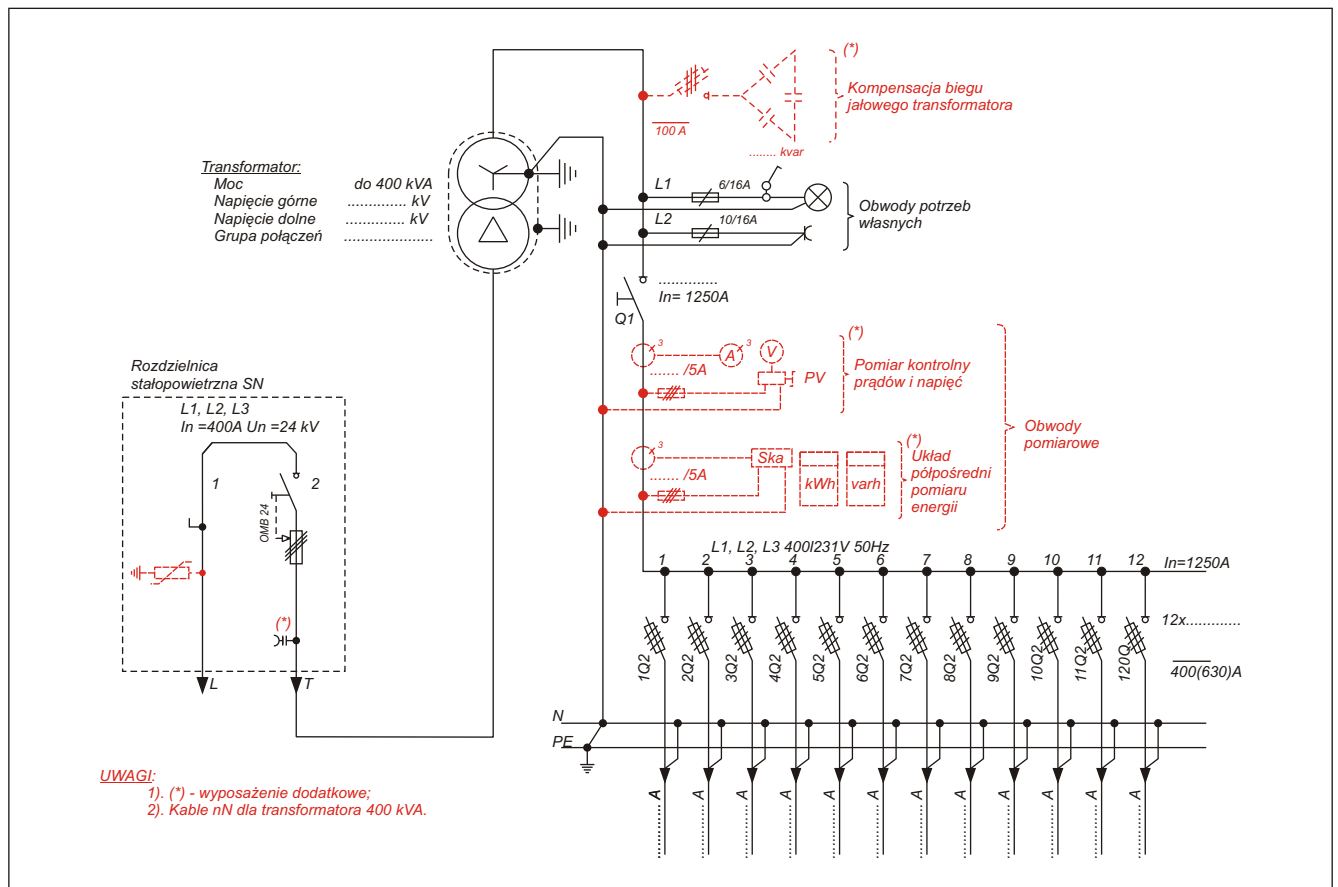
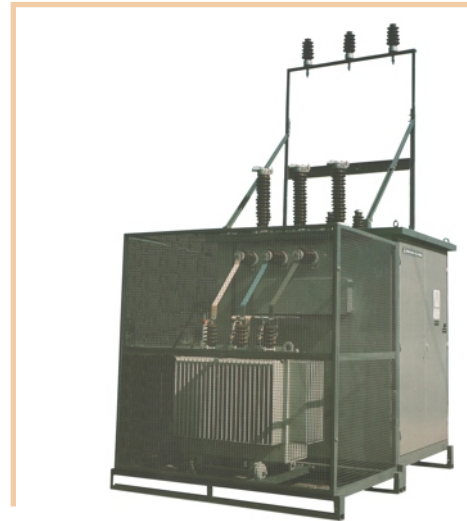
## STB-1:



Rys. 23 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STB-1

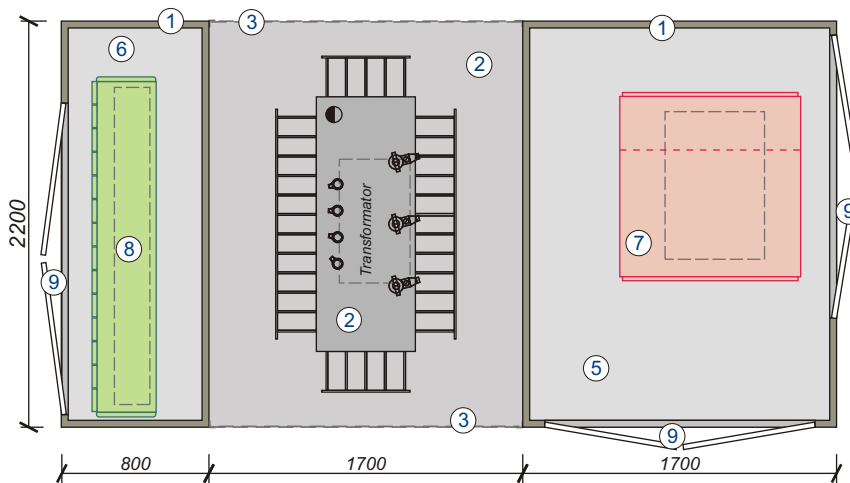
**LEGENDA:**

1 – część rozdzielnicy; 2 – stanowisko transformatora; 3 - siatka ochronna; 4 - transformator; 5 – przedział obsługi rozdzielnic SN; 6 – przedział obsługi rozdzielnic nN; 7 – rozdzielnica SN w izolacji powietrznej; 8 – rozdzielnica nN; 9 – drzwi;



Rys. 24 Schemat strukturalny stacji STB-1

**STB-2:**

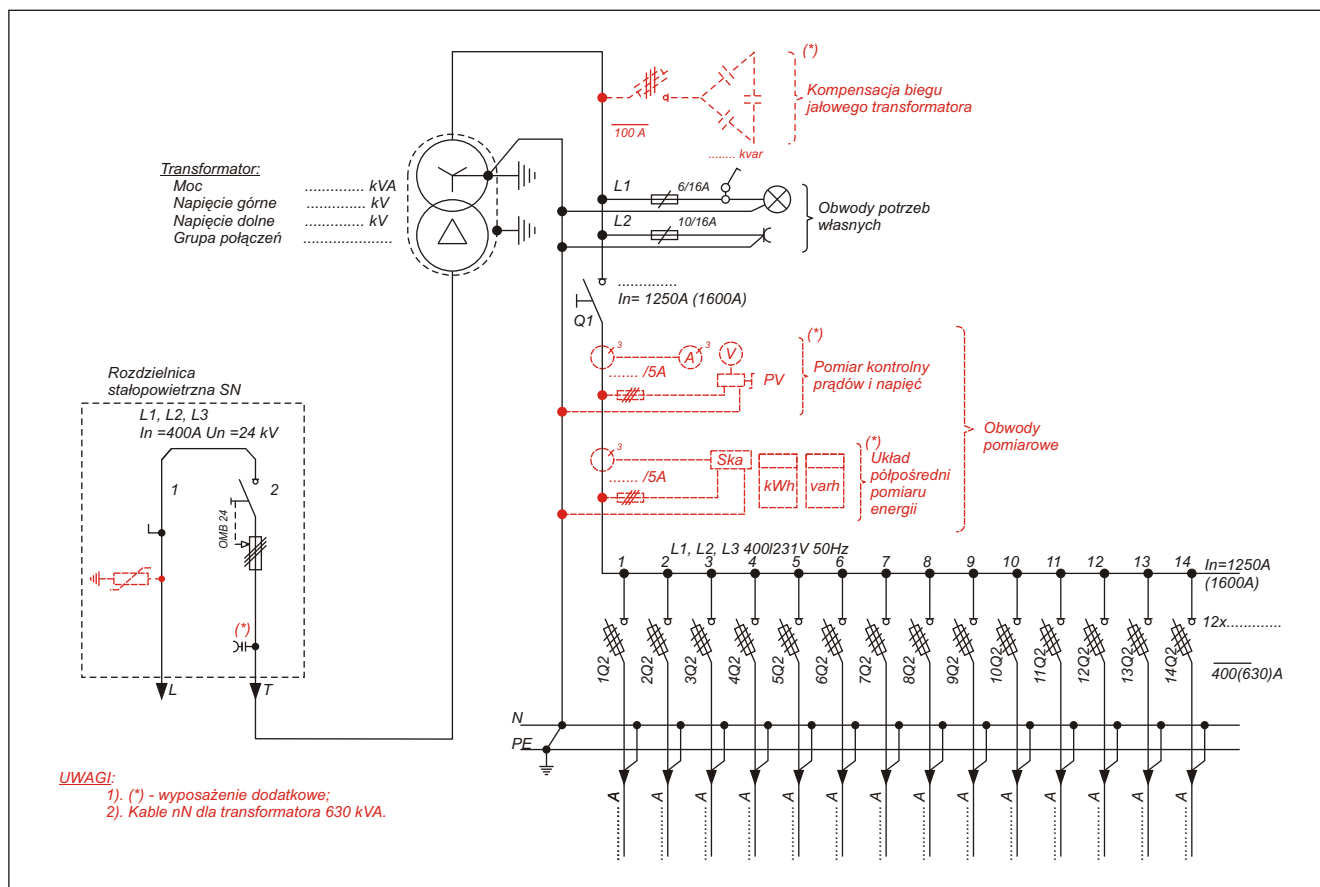


**LEGENDA:**

1 – części rozdzielcze stacji; 2 – stanowisko transformatora; 3 - siatka ochronna; 4 - transformator; 5 – przedział obsługi rozdzielnic SN; 6 – przedział obsługi rozdzielnic nN; 7 – rozdzielnica SN w izolacji powietrznej; 8 – rozdzielnica nN; 9 – drzwi;



Rys. 25 Rozmieszczenie urządzeń w stacji STB-2



Rys. 26 Schemat strukturalny stacji STB-2

## 3. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w przemyśle kolejowym

### 3.1 Stacje transformatorowe typu K1

#### 3.1.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe typu K1 przeznaczone są do zasilania układów automatyki samoczynnej blokady linii kolejowych PKP napięciem trójfazowym 220/127 V. Eksploatacja stacji wraz z obsługą od zewnątrz prowadzona jest przez wykwalifikowany personel służb energetycznych PKP, natomiast obwody odbiorcze, dostępne od zewnątrz stacji, obsługiwane są przez personel służby automatyki kolejowej.

Stacje K1 przewidziane są do instalowania napowietrznego jako wolnostojące w obudowie metalowej o wysokim stopniu odporności na korozję. Wyposażane są w dwa pola liniowe o napięciu znamionowym 7,2 kV i mogą pracować w układzie pierścieniowym linii kablowej o napięciu 6,3 kV. Pierścień zasilany jest z dwóch stacji o specjalnej budowie (produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.), wyposażonych w transformatory podwyższające napięcie 0,4/6,3 kV o mocy 630 kVA. W pierścieniu linii SN może pracować kilkanaście „stacji sekcyjnych” K1.

Charakterystyczną cechą tych stacji jest wyposażenie ich w pole liniowe z łącznikiem manewrowym sterowanym lokalnie tj. z pomieszczenia stacji, lub zdalnie poprzez sieć komputerową systemu BUSCH. Pole to jest ciągle monitorowane poprzez w/w system i w zależności od potrzeb zostaje przełączane zdalnie.

#### 3.1.2 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	3,6 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

#### **DANE TECHNICZNE STRONY SN**

Napięcie znamionowe .....	7,2 kV
Napięcie robocze .....	6,3 kV
Prąd znamionowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	250 A
Prąd znamionowy pola transformatorowego .....	3,15 A
Prąd znamionowy szczytowy .....	16 kA

#### **DANE TECHNICZNE STRONY nN**

Napięcie znamionowe .....	400 V
Napięcie robocze .....	230/127 V
Prąd znamionowy .....	40 A

#### **TRANSFORMATOR**

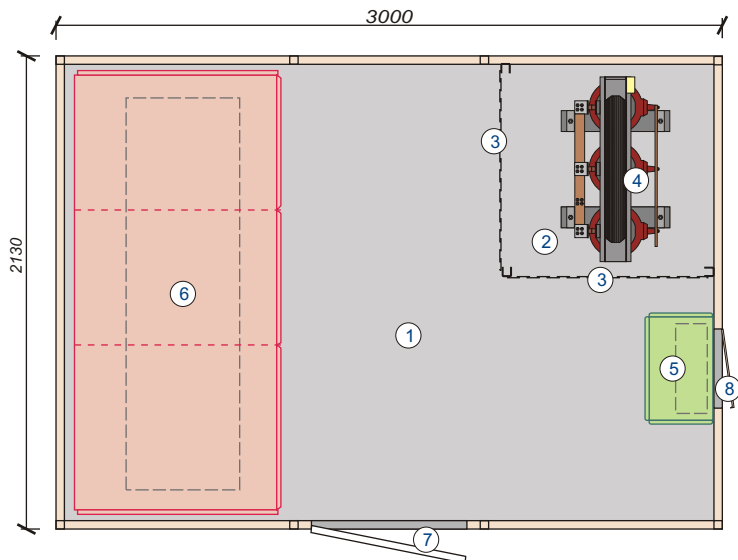
Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny lub suchy
Moc transformatora .....	<b>3,6 kVA</b>

Na życzenie klienta istnieje możliwość wykonania stacji w innym rozwiązaniu.

#### 3.1.3 Zgodność z normami

Stacje typu K1 spełnia wymagania normy: **PN-EN 62271-202:2007**

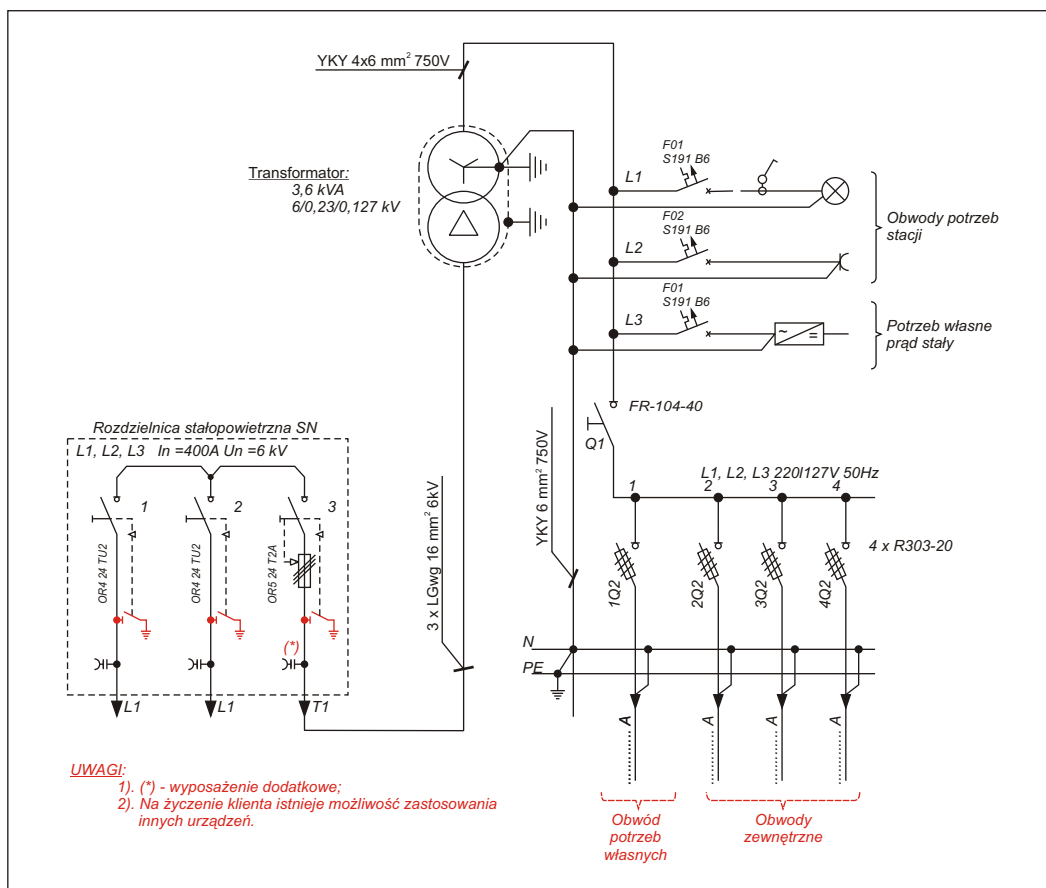
3.1.4 Przykładowe rozwiązania



**LEGENDA:**

- 1 – przedział obsługi stacji; 2 – stanowisko transformatora; 3 - siatka ochronna; 4 - transformator;
- 5 – rozdzielnica nN; 6 – rozdzielnia SN; 7 – drzwi;
- 8 – drzwiczki do obsługi rozdzielnicy nN z zewnątrz;

Rys. 27 Rozmieszczenie urządzeń w stacji K1



Rys. 28 Schemat strukturalny stacji K1

## 4. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w warunkach tropikalnych

### 4.1 Stacje transformatorowe typu LCTS

#### 4.1.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe typu LCTS przeznaczone są do instalowania na zewnątrz jako jednostki wolnostojące posadowione na fundamencie betonowym lub płozach stalowych. Dzięki zastosowaniu wysokiej jakości materiałów eksploatacyjnych oraz specjalnej konstrukcji stacje znalazły zastosowanie w tropikalnych warunkach klimatycznych. Oprócz tego stosowane są w sieciach rozdzielczych w systemach pierścieniowych do tymczasowego i docelowego zasilania obiektów użyteczności publicznej, w sieciach miejskich, do zasilania urządzeń przemysłowych i indywidualnych odbiorców wymagających indywidualnego zasilania. Możemy podzielić je na dwie grupy, w zależności od mocy transformatora:

1. LCTS-1 ..... 500 kVA
2. LCTS-2 ..... 1000kVA

Stacje LCTS są stacjami kompaktowymi z obsługą z zewnątrz. Charakteryzują się małymi wymiarami, niewielką masą oraz łatwym montażem i możliwością zmiany miejsca posadowienia.

#### 4.1.2 Wyposażenie stacji

##### Rozdzielnice SN

1. Rozdzielnice gazowe z SF<sub>6</sub>:
  - typu RM6 produkcji Schneider Electric;
  - typu 8DJ10, 8DJH produkcji Siemens;
  - typu Safe Ring, Safe Plus produkcji ABB;
  - typu FB, FBA produkcji AREVA;
  - typu GA, GAE, CGMCOSMOS produkcji Ormazaball.

##### Rozdzielnice nN

Rozdzielnice typu RNL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

##### Transformatory

Transformatory w izolacji olejowej do 1000 kVA



#### 4.1.3 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	do 1000 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP43</b>

##### DANE TECHNICZNE STRONY SN

Napięcie znamionowe .....	12 kV
Napięcie robocze .....	11 kV
Prąd znamionowy szyn zbiorczych i pól liniowych .....	400/630 A
Prąd znamionowy pola transformatorowego .....	200 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek. ....	16 kA
Prąd znamionowy szczytowy .....	40 kA

##### DANE TECHNICZNE STRONY nN

Napięcie znamionowe .....	420 V
Prąd znamionowy pól odpływowych .....	400 A; 630 A
Prąd znamionowy szyn zbiorczych .....	do 1600 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek. ....	25 kA
Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych .....	63 kA

##### TRANSFORMATOR

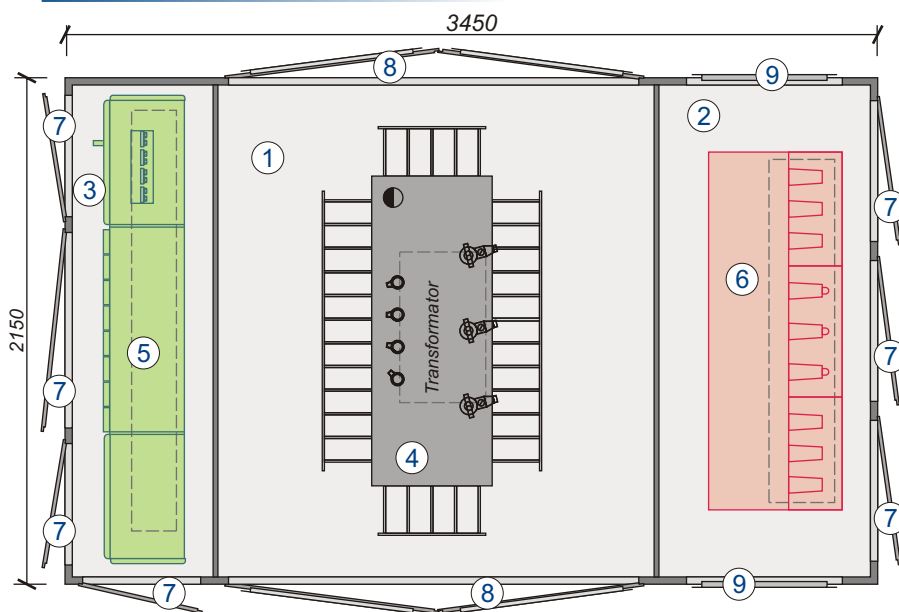
Typ transformatora .....	olejowy hermetyczny
Moc transformatora .....	max. <b>1000 kVA</b>

##### **UWAGA:**

Wszelkie odstępstwa od w/w parametrów należy konsultować z Działem Sprzedaży.

4.1.4 Przykładowe rozwiązania

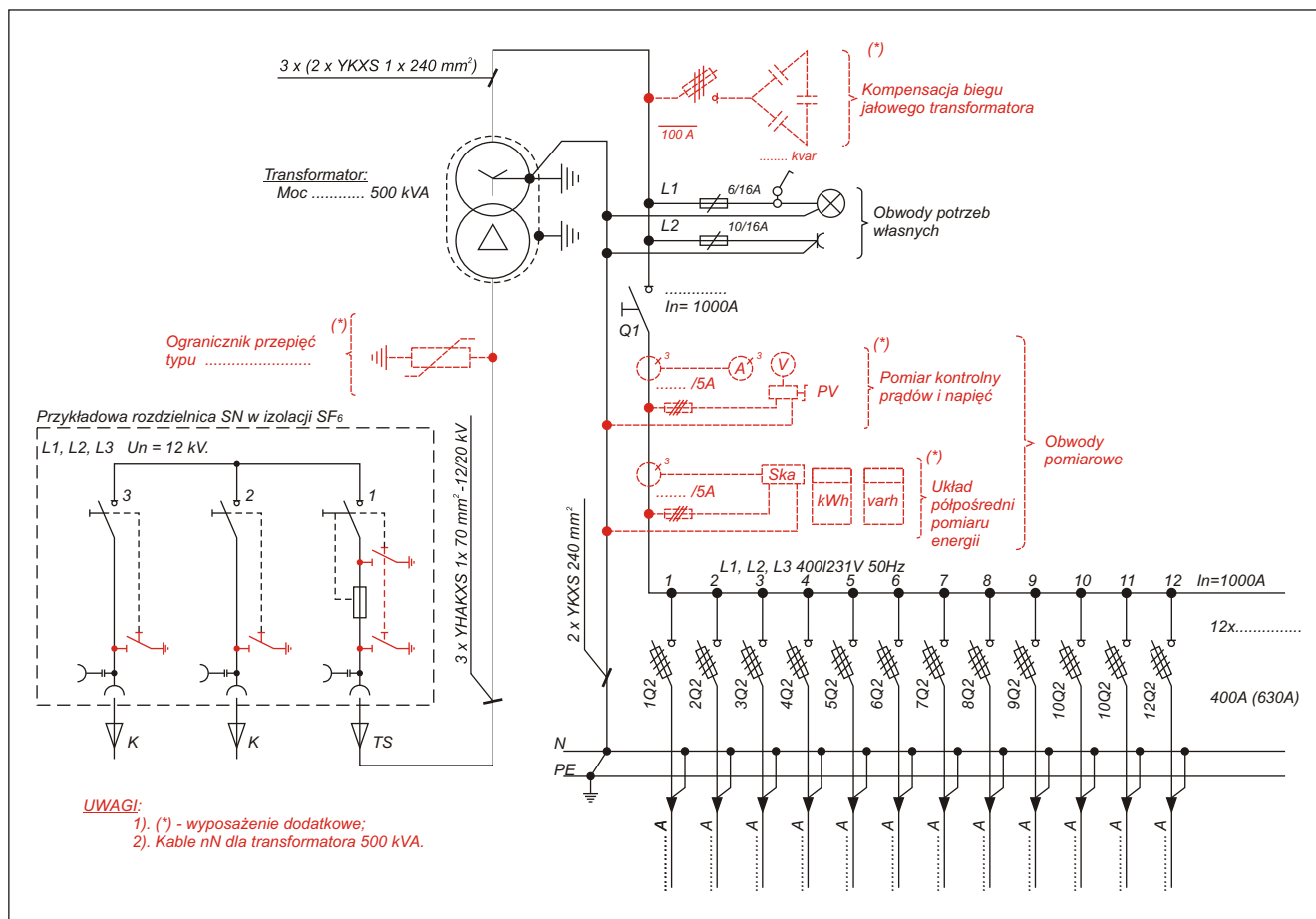
LCTS-1:



LEGENDA:

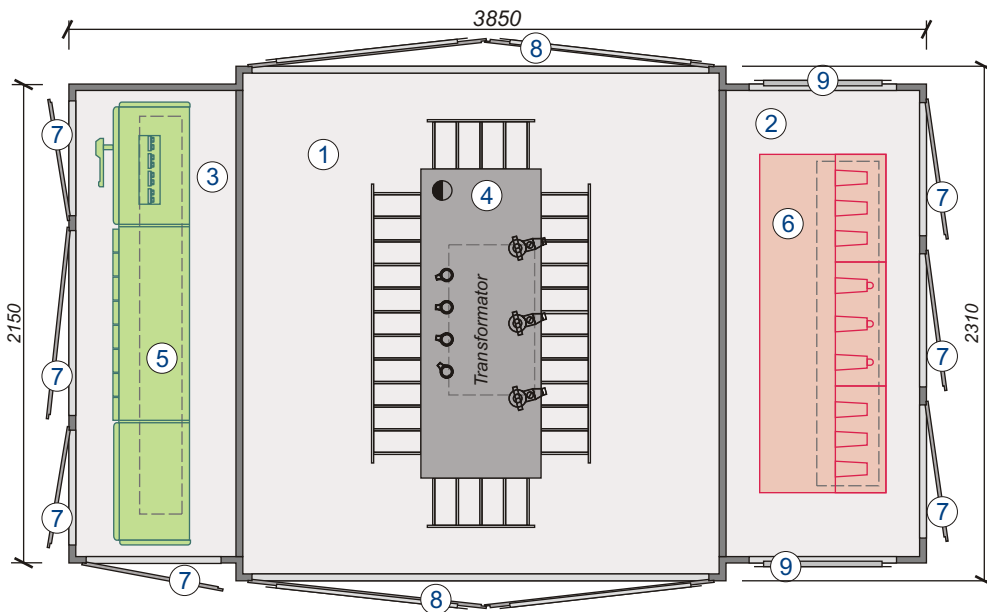
- 1 – przedział obsługi transformatora;
- 2 – przedział obsługi SN;
- 3 – przedział obsługi nN;
- 4 – transformator;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – rozdzielnica SN;
- 7 – drzwi;
- 8 – drzwi z żaluzjami wentylacyjnymi;
- 9 – żaluzje wentylacyjne;

Rys. 29 Rozmieszczenie urządzeń w stacji LCTS-1



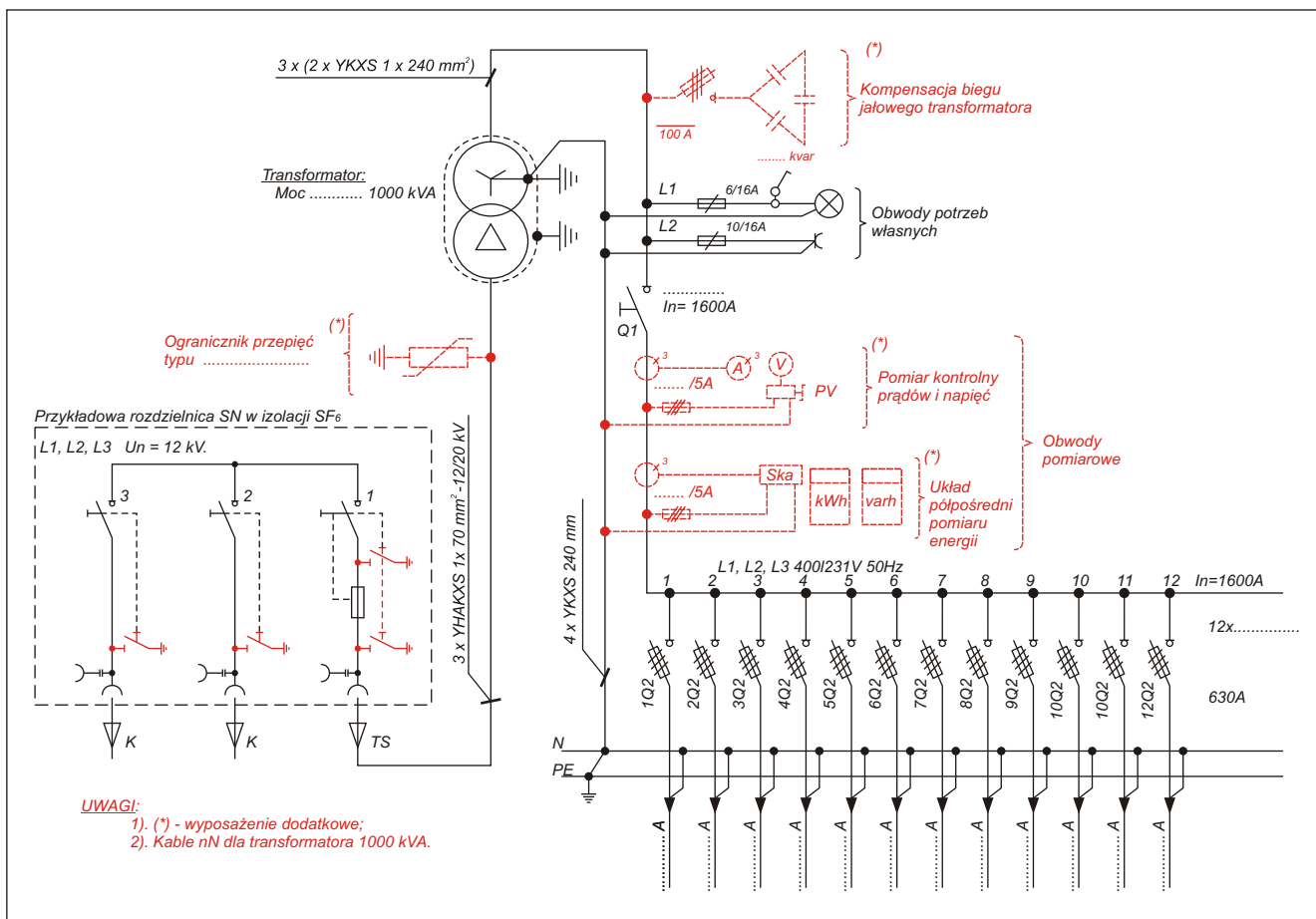
Rys. 30 Schemat strukturalny stacji LCTS-1



**LCTS-2:****LEGENDA:**

- 1 – przedział obsługi transformatora;
- 2 – przedział obsługi SN;
- 3 – przedział obsługi nN;
- 4 – transformator;
- 5 – rozdzielnica nN;
- 6 – rozdzielnica SN;
- 7 – drzwi;
- 8 – drzwi z żaluzjami wentylacyjnymi;
- 9 – żaluzje wentylacyjne;

Rys. 31 Rozmieszczenie urządzeń w stacji LCTS-2



Rys. 32 Schemat strukturalny stacji LCTS-2

## 5. Stacje transformatorowe metalowe stosowane w górnictwie odkrywkowym

### 5.1 Stacje kontenerowe liniowe SKI

#### 5.1.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe typu SKI przeznaczone są do pracy w terenie otwartym, w środowisku o dużym zapyleniu. Służą do zasilania odbiorników pracujących pod napięciem 0,5 kV lub 1 kV. Zasilane są z linii napowietrznej 30 kV. Możemy podzielić je na dwie grupy, w zależności od napięcia odpytywów:

1. SKI 30/0,5 ..... 0,5 kV
2. SKI 30/1 ..... 1 kV

Stację stanowi jeden kontener zamontowany na metalowym pontonie. W kontenerze zlokalizowano rozdzielnicę 30 kV, komorę transformatora głównego wraz z transformatorem, rozdzielnicę główną 0,5 kV lub 1 kV, rozdzielnicę potrzeb własnych z zasilaniem 220 V DC z baterią akumulatorów, baterię kondensatorów.

Kontener wykonany jest jako konstrukcja stalowa z blach cynkowanych. Zewnętrzna obudowa z przetłaczanej blachy z powłoką cynkową, panelowa. Wewnętrzna obudowa złożona z ekranów z blach stalowych cynkowanych. Konstrukcja kontenera oraz obudowa zewnętrzna i wewnętrzna malowane proszkowo, farbami poliestrowymi. Zabezpieczenie antykorozyjne, do środowiska o umiarkowanie silnej agresywności korozyjnej, odporne na silne zapylenie oraz występowanie w atmosferze gazów działających korozyjnie. Pomiędzy obudowami ocieplenie wypełniające z wełny mineralnej. Drzwi główne do komory transformatora wyposażono w dwa zamknięcia otwierane od zewnątrz. Drzwi służą wyłącznie do wkładania i wyjmowania transformatora.



Pontoon stacji wykonany z blach stalowych wzmocnionych żebrami z kształtowników hutniczych stalowych, wyposażony w uchwyty umożliwiające przeciąganie stacji w terenie ze wszystkich czterech stron oraz służące do załadunku stacji przy pomocy pasów transportowych i dźwigu. Podłoga kontenera pokryta wykładziną z materiału nie przewodzącego, ocieplona wełną mineralną. Dach kontenera dwuspadowy umożliwiający odprowadzenie wody deszczowej poza osłony, ocieplany wełną mineralną. Stacje są dostarczane do odbiorcy w całości jako kompletne kontenery.

Stacje wyposażane są w obwody telemechaniki, w postaci wyprowadzonych zacisków do zdalnego sterowania łącznikami SN i wyłącznikami nN.

#### 5.1.2 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Napięcie zasilania .....	30 kV
Napięcie odpytywowe .....	0,5 kV lub 1 kV
Napięcie potrzeb własnych .....	420/230 V
Moc baterii kondensatorów 150 .....	150/25kvar
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP55</b>
Zabezpieczenie transformatora za pomocą wkładki bezpiecznikowej 36 kV .....	25 A

### 5.1.3 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN została zaprojektowana jako 2 polowa:

- 1) pole napowietrzne zasilające z odłącznikiem wyposażonym w uziemnik dolny, przystosowane do zasilania z linii napowietrznej 30 kV (rozwiązanie konstrukcyjne pola umożliwi luźne podłączenie do przewodów linii 30 kV.
- 2) pole wewnątrz transformatorowe osłonięte jednoprzedałowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym, uziemnikiem dolnym i ogranicznikiem przepięć.

W rozdzielnicy zastosowano szereg blokad mechanicznych i elektrycznych w celu wyeliminowania błędnych czynności łączeniowych.

#### Rozdzielnica nN

##### Stacja SKI 30/0,5

#### Rozdzielnica nN RG 500VAC

Rozdzielnica nN wykonana w konstrukcji szkieletowej z profili ocynkowanych. Rozdzielnica nN wykonana jako przyścienna, ustawiona wzdłuż kontenera. Pole zasilające wyposażono w wyłącznik wysuwny z napędem silnikowym Masterpact z zabezp. elektronicznym, przekładnik prądowy do pomiaru prądu w jednej fazie i drugi do regulatora baterii kondensatorów. Rozdzielnica posiada 4 wyposażone pola odpływowe. Pola odpływowe wyposażono w rozłącznik bezpiecznikowy NH2 ze zworami, wyłącznik NS z napędem silnikowym i z zabezp. elektronicznym, przekładniki do pomiaru prądu w trzech fazach, mierniki parametrów sieci. Nad wyłącznikiem zasilającym umieszczono zabezpieczenie upływowe typu Bender z przystawką AGH 505 do kontroli stanu izolacji strony 0,5 kV współpracujące z wyłącznikiem głównym.

##### Stacja SKI 30/1

#### Rozdzielnica nN RG 1000 V

Rozdzielnica nN 1kV wykonana w konstrukcji spawanej w wykonaniu łukoochronnym. Rozdzielnica wykonana jako przyścienna, ustawiona wzdłuż kontenera, po tej samej stronie co transformator i rozdzielnica SN.

**Pole nr 1** - wyposażono w rozłączniki bezpiecznikowe zabezpieczające:

- obwody kontroli stanu izolacji;
- obwód zasilania baterii 150/25kvar 1000V;
- obwody kontroli napięcia 1000V;
- obwód zasilania rozdzielnic RPW 0,4kV.

**Pole nr 2** - wyposażono w:

- stycznik 1500V 400A wraz z podstawą bezpiecznikową z wkładkami 250A - z posuwem elektrycznym 220VDC;
- zabezpieczenie polowe (np. Mupasz; Mizas);
- uziemnik ;
- ograniczniki przepięć.
- przekładniki prądowe .

#### Rozdzielnica RPW 400/230 VAC i RPW 220 VDC

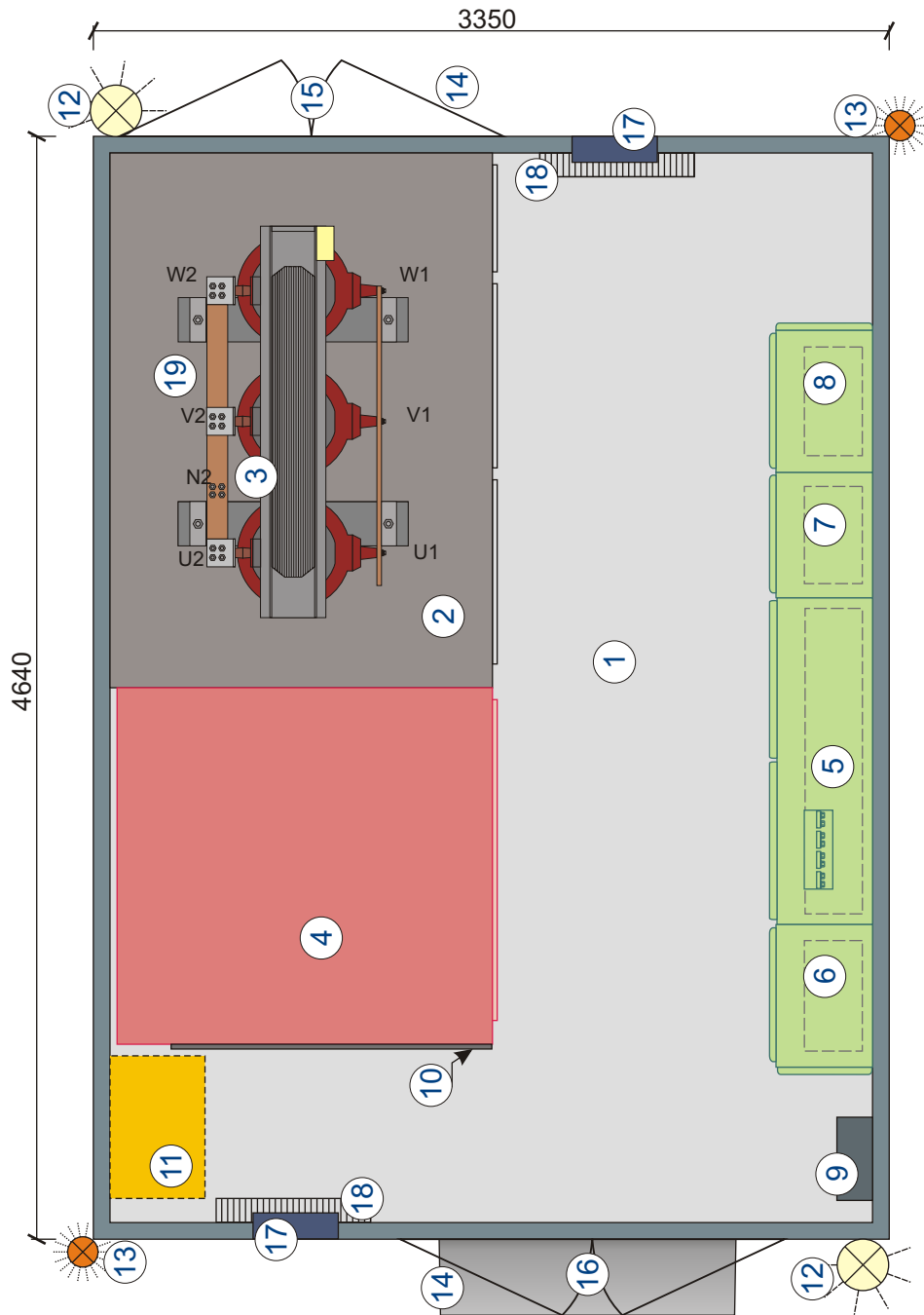
Rozdzielnica RPW wykonana szkieletowej z profili ocynkowanych. Rozdzielnica RPW zasilana jest z szyn zasilających wyłącznik główny RG w przypadku stacji SKI 30/05 lub z szyn rozdzielnicy 1 kV w przypadku stacji SKI 30/1kV poprzez transformator 10kVA z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym. Z pola potrzeb własnych zasilono n/w odbiory: oświetlenie stacji; ogrzewanie stacji; zabezpieczenie upływowe; alarm nN; wentylacja stacji i komory transformatorowej; obwody gniazdowe.

W rozdzielnicy umieszczono zasilacz rezerwowy ZZR i wydzielono na oddzielnym panelu część rozdzielczą prądu stałego przeznaczoną do zasilania obwodów 220V/24V DC takich jak: sterowanie wyłącznikiem Masterpact dla RG 500V; sterowanie rozłącznikiem 30kV, obwody telemechaniki oświetlenie awaryjne, celki SN i komory trafo. W rozdzielnicy nad zespołem ZZR zamontowano listwę telemechaniki do sygnalizacji i zdalnego sterowania.

### 5.1.4 Kontrola i sygnalizacja stanu izolacji

Stan izolacji doziemnej w sieci zarówno 500V jak i 1000V kontrolowany jest w sposób ciągły za pomocą "Zabezpieczenia upływowego zespolonego" typu Izometer IRDH . Zadaniem zabezpieczenia jest ciągła kontrola stanu izolacji sieci pod napięciem i wyłączenie napięcia przy obniżeniu się rezystancji izolacji poniżej progu I. Awaryjne wyłączenie sygnalizowane jest przez lampy sygnalizacyjne na zewnątrz kontenera.

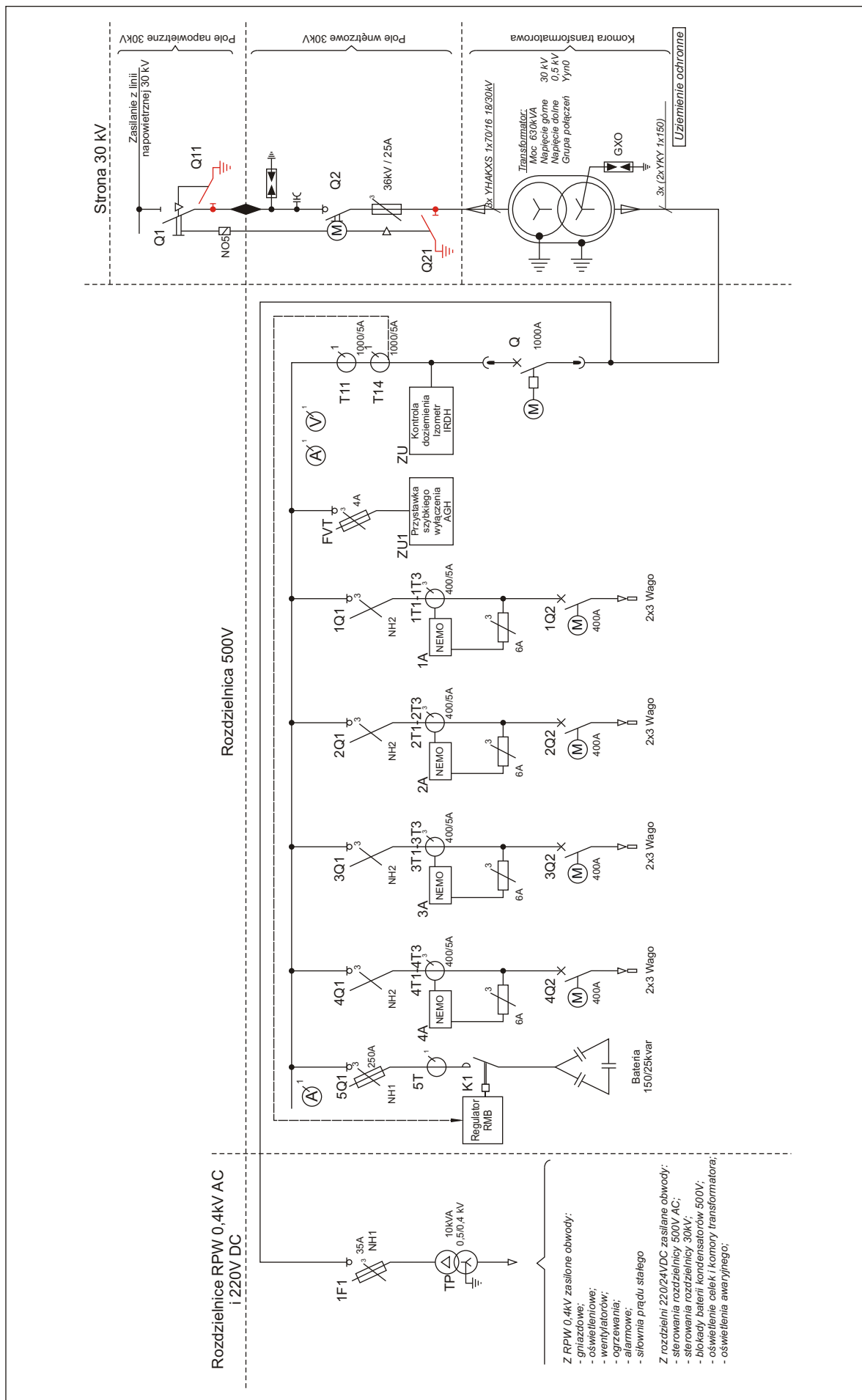
## 5.1.5 Przykładowe rozwiązania

**SKI 30/0,5:**

**Rys. 33** Rozmieszczenie urządzeń w stacji SKI 30/0,5

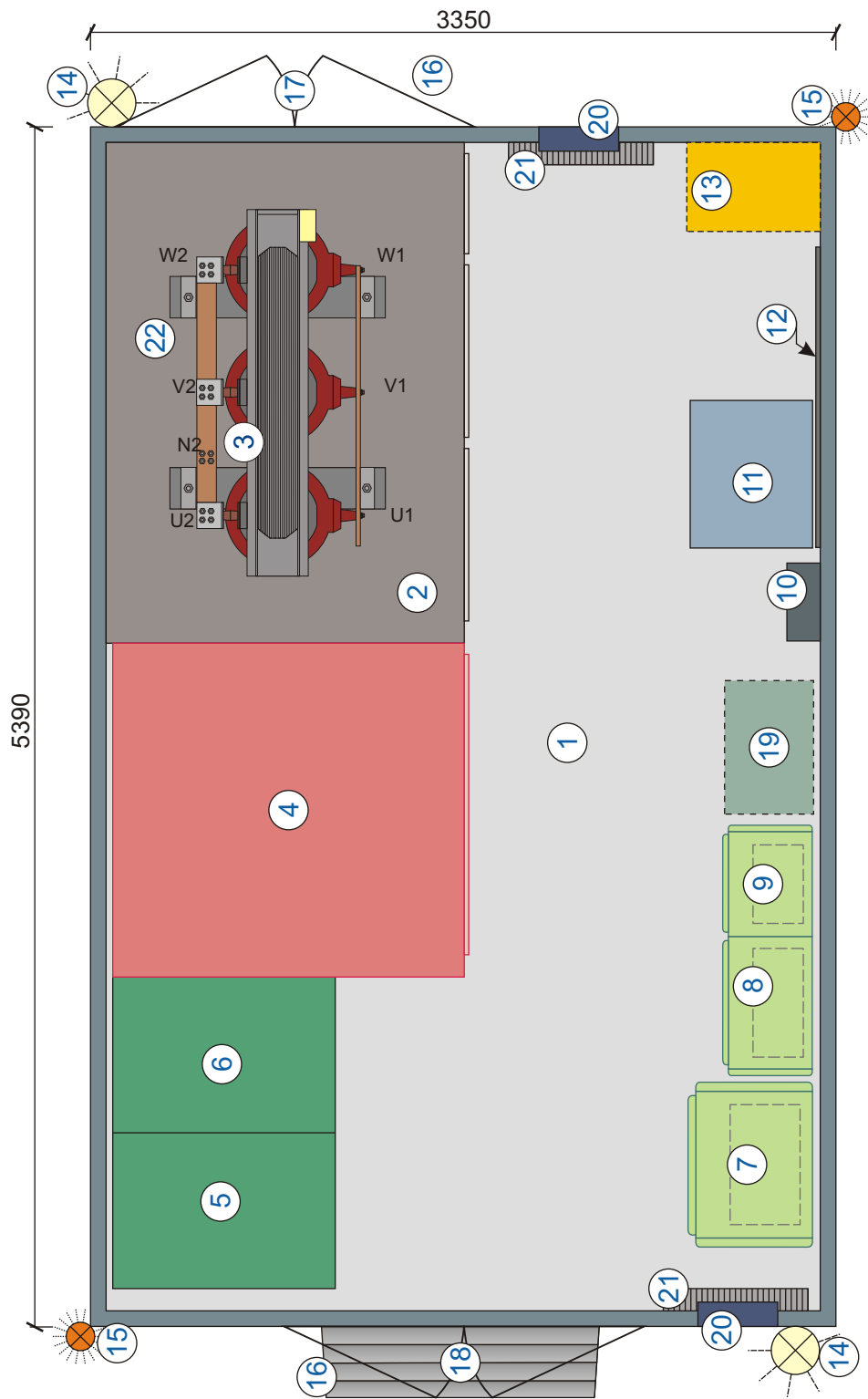
**LEGENDA:**

1 - korytarz obsługi; 2 - komora transformatorowa; 3 - transformator 630 kVA 30/0,5 kV; 4 - rozdzielnica 30 kV; 5 - rozdzielnica główna 500V AC; 6 - bateria kondensatorów 500V; 7 - rozdzielnica RPW 0,4kV; 8 - Rozdzielnica RPW 220VDC; 9 - stolik na dokumentację; 10 - przegroda izolacyjna; 11 - stojak na sprzęt BHP; 12 - lampa oświetlenia zewnętrzznego; 13 - lampa sygnalizacji awarii; 14 - schodki; 15 - drzwi do komory transformatorowej; 16 - drzwi do przedziału obsługi; 17 - wentylator korytarza obsługi; 18 - grzejnik; 19 - wentylator dachowy komory transformatorowej.



Rys. 34 Schemat strukturalny stacji SKI 30/0,5

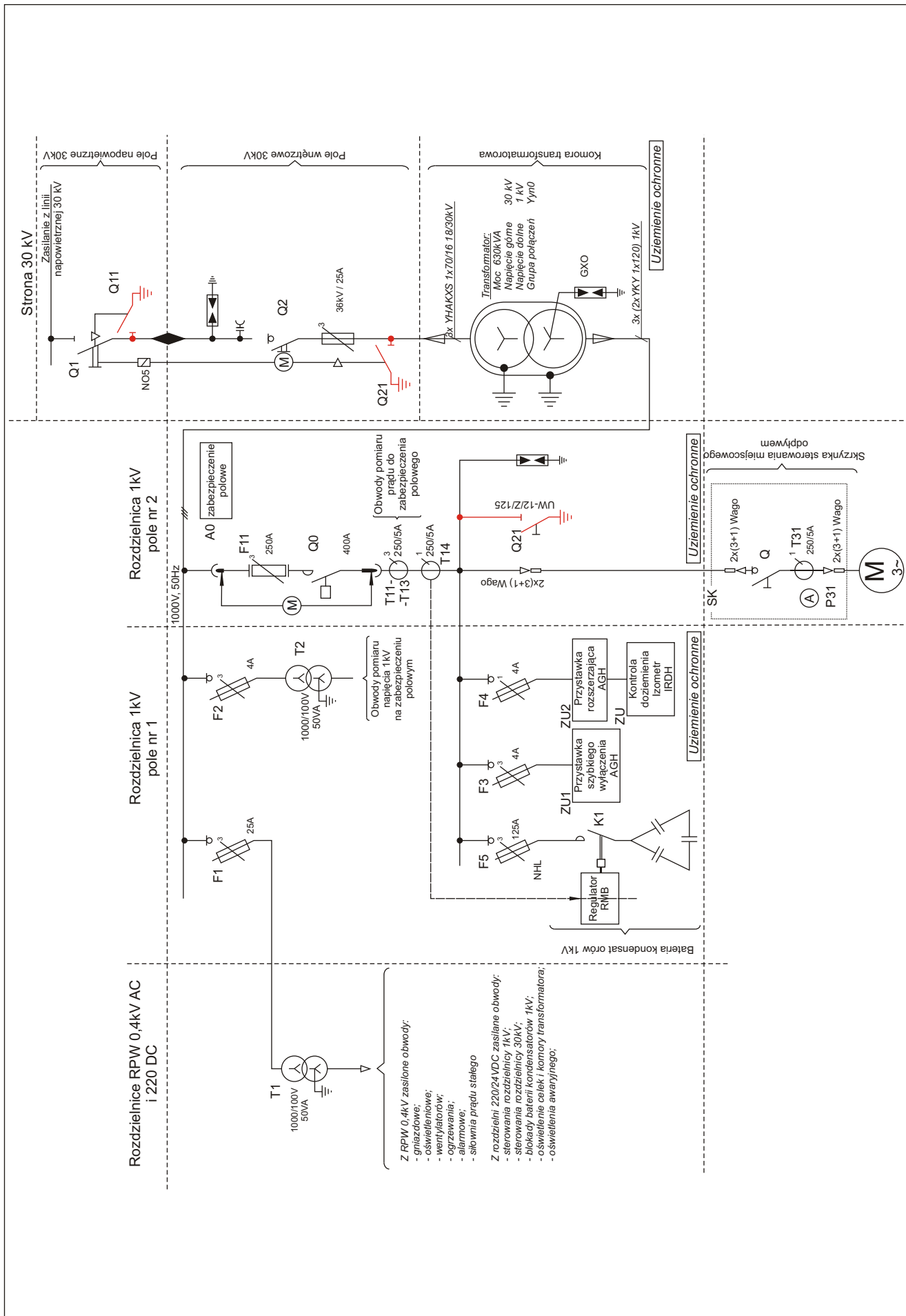
## SKI 30/1:



Rys. 35 Rozmieszczenie urządzeń w stacji SKI 30/1

**LEGENDA:**

1 - Korytarz obsługi; 2 - Komora transformatorowa; 3 - transformator 630 kVA 30/1 kV; 4 - rozdzielnica 30 kV; 5 - rozdzielnica 1 kV pole nr 1; 6 - rozdzielnica 1 kV pole nr 2 ze stycznikiem 1kV; 7 - Bateria kondensatorów 1 kV; 8 - rozdzielnica RPW 0,4kV; 9 - Rozdzielnica RPW 220V/DC; 10 - stół na dokumentację; 11 - miejsce na wózek stycznika 1kV; 12 - przegroda izolacyjna; 13 - sfojak na sprzęt BHP; 14 - lampa oświetlenia zewnętrznego; 15 - lampa oświetlenia wewnętrznego; 16 - schodki; 17 - drzwi do komory transformatorowej; 18 - drzwi do przedziału obsługi; 19 - rezerwa miejsca na szafę telemechaniki; 20 - wentylator korytarz obsługi; 21 - wentylator; 22 - wentylator dachowy komory transformatorowej.



Rys. 36 Schemat strukturalny stacji SKI 30/1

## 5.2 Stacje kontenerowe kablowe SKk

### 5.2.1 Informacje ogólne

Stacje transformatorowe typu SKk przeznaczone są do pracy w terenie otwartym, w środowisku o dużym zapyleniu. Służą do zasilania odbiorników pracujących pod napięciem 0,5 kV lub 1 kV. Zasilane są z linii kablowych 6 kV i pracują w okładzie pierścieniowym. Możemy podzielić je na dwie grupy, w zależności od napięcia odpływów:

1. SKk 6/0,5 ..... 0,5 kV
2. SKk 6/1 ..... 1 kV

Stację stanowi jeden kontener ustawiony na metalowym pontonie. W kontenerze znajdują się: 4 polowa rozdzielnica 6 kV, komora transformatora z transformatorem żywicznym, rozdzielnica główna 0,5 kV lub 1 kV, transformator potrzeb własnych, rozdzielnica potrzeb własnych 0,4 kV. Kontener wykonany jest jako konstrukcja stalowa z blach cynkowanych. Zewnętrzna obudowa z przetłaczanej blachy z powłoką cynkową, panelowa. Wewnętrzna obudowa złożona z ekranów z blach stalowych cynkowych. Konstrukcja kontenera oraz obudowa zewnętrzna i wewnętrzna malowane proszkowo, farbami poliestrowymi. Zabezpieczenie antykorozyjne kontenera dostosowane do środowiska o umiarkowanie silnej agresywności korozyjnej, odporne na silne zapylenie oraz występowanie w atmosferze gazów działających korozyjnie.



Drzwi główne wejściowe i do komory transformatora wyposażono w dwa zamknięcia otwierane od zewnątrz. Drugie drzwi korytarza obsługi otwierane od wewnątrz z zamkiem antypanicznym. Drzwi do komory transformatora służą wyłącznie do wkładania i wyjmowania transformatora. Ponton stacji wykonany z blach stalowych wzmocnianych żebrami z kształtowników hutniczych stalowych, wyposażony w uchwyty umożliwiające przeciąganie stacji w terenie ze wszystkich czterech stron oraz służące do załadunku stacji przy pomocy pasów transportowych i dźwigu. Podłoga kontenera pokryta wykładziną z materiału nie przewodzącego, ocieplona wełną mineralną. Dach kontenera dwuspadowy umożliwiający odprowadzenie wody deszczowej poza osłony, ocieplany wełną mineralną. Stacje są dostarczane do odbiorcy w całości jako kompletne kontenery.

Stacje wyposażane są w obwody telemechaniki, w postaci wyprowadzonych zacisków do zdalnego sterowania łącznikami SN i wyłącznikami odpływowymi nN.

Zabezpieczenie transformatorowe w stacjach SKk 6/0,5 i SKk 6/1 realizowane jest za pomocą urządzenia cyfrowego typu MUPASZ z rejestratorem zakłóceń i interfejsem komunikacyjnym.

Zarówno komora transformatora jak i wnętrze stacji posiada własną wentylację i ogrzewanie. Wentylacja komory transformatora odbywa się za pomocą wentylatora wywiewnego dachowego załączanego centralną transformatora, natomiast wentylacja wnętrza kontenera zapewnia wentylator nawiewny i wywiewny. Ogrzewanie wnętrza stacji zapewniają 2 grzejniki konwertorowe o mocy 1,5 kW.

### 5.2.2 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Napięcie zasilania .....	6 kV
Napięcie odpływowe .....	0,5 kV lub 1 kV
Napięcie potrzeb własnych .....	420/230 V
Bateria kondensatorów .....	150/25 kvar
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP55</b>



### 5.2.3 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN została zaprojektowana jako 4 polowa o ustawieniu przyściennym z obudową łukochronną. Dane rozdzielnicy :

- napięcie znamionowe .....	12 kV
- napięcie robocze .....	6 kV
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych .....	630 A
- prąd znamionowy ciągły celek z rozłącznikiem OM 12 .....	630 A
- prąd znamionowy ciągły celki ze stycznikiem TVAC 12 .....	75 A
- prąd znamionowy wyłączalny symetryczny	
- celki ze stycznikiem TVAC 12 .....	16 kA
- prąd znamionowy szczytowy .....	40 kA
- prąd znamionowy 1 sek. ....	16 kA
- łukochronność .....	16 kA/0,5 s typ A

#### KONFIGURACJA ROZDZIELNICY

- dwa pola zasilające z rozłącznikami z uziemnikiem dolnym z napędem silnikowym rozłącznika;
- pole pomiaru napięcia z trzema przekładnikami napięciowymi wysuwnymi i uziemnikiem szynowym;
- pole transformatorowe z wyłącznikiem wysuwnym z posuwem elektrycznym, uziemnikiem dolnym, zabezpieczeniem zwarciovym, przeciążeniowym i temperaturowym transformatora.

#### Rozdzielnica nN

##### Stacja SKk 6/0,5

#### Rozdzielnica nN RG 500VAC

Rozdzielnica nN wykonana jest w konstrukcji szkieletowej z profili ocynkowanych. Rozdzielnica nN wykonana jako przyścienna. Pole zasilające 500 V wyposażono w wyłącznik wysuwny z napędem silnikowym Masterpact NT z zabezp. elektronicznym, przekładniki prądowe do pomiaru prądu w 1 fazie i do regulatora baterii kondensatorów. Rozdzielnica posiada 6 wyposażonych pól odpływowych. Pola odpływowe wyposażono w rozłącznik bezpiecznikowy NH2 ze zworami, wyłącznik NS z napędem silnikowym i z zabezp. elektronicznym, przekładniki do pomiaru prądu w trzech fazach, mierniki parametrów sieci. Nad wyłącznikiem zasilającym umieszczono zabezpieczenie upływowe do kontroli stanu izolacji strony 0.5 kV współpracujące z wyłącznikiem głównym rozdzielnicy RG.

##### Stacja SKk 6/1

#### Rozdzielnica nN RG 1000 V

Rozdzielnica nN 1kV wykonana w konstrukcji spawanej w wykonaniu łukochronnym. Rozdzielnica nN wykonana jako przyścienna. Pole zasilające 1000 V wyposażono w rozłącznik bezpiecznikowy, przekładniki prądowe do pomiaru prądu w trzech fazach. Nad rozłącznikiem zasilającym umieszczono zabezpieczenie upływowe do kontroli stanu izolacji strony 1 kV współpracujące ze stycznikiem rozdzielnicy 6kV.

#### Rozdzielnica RPW 400 VAC i RPW 220 VDC

Rozdzielnica RPW wykonana jest w konstrukcji jak rozdzielnica główna nN. Rozdzielnica zasilana jest sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy 0,5 kV (1 kV) poprzez transformator 0,5/0,4 kV (1/0,4 kV).

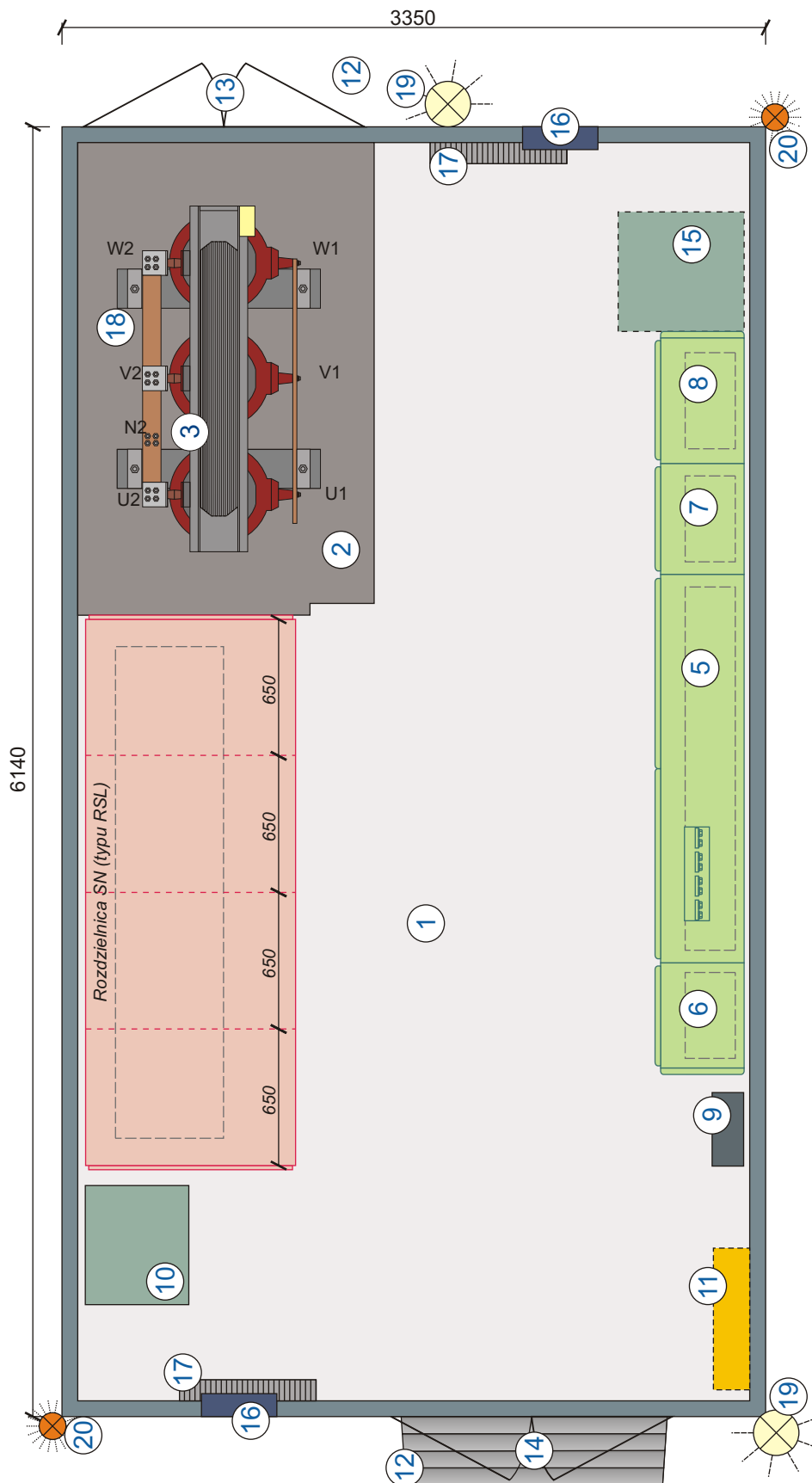
Pole potrzeb własnych zasila n/w odbiory: oświetlenie stacji, ogrzewanie stacji, zabezpieczenie upływowe, alarm nN, wentylacja stacji i komory transformatorowej.

W rozdzielnicy umieszczono Zasilacz Rezerwowy ZZR750 i wydzielono (na oddzielnym panelu za oddzielnymi drzwiczkami) część rozdzielczą prądu stałego przeznaczoną do zasilania obwodów 220V DC i 24V/DC takich jak: obwód sterowania rozdzielnicy 6 kV, obwody telemechaniki, oświetlenie komory trafo, obwody sterowania rozdzielnicą 0,5 kV (1 kV).

### 5.2.4 Kontrola i sygnalizacja stanu izolacji

Stan izolacji doziemnej w sieci zarówno 500V jak i 1000V kontrolowany jest w sposób ciągły za pomocą "Zabezpieczenia upływowego zespolonego" typu Izometer IRDH. Zadaniem zabezpieczenia jest ciągła kontrola stanu izolacji sieci pod napięciem i wyłączenie napięcia przy obniżeniu się rezystancji izolacji poniżej progu I. Awaryjne wyłączenie sygnalizowane jest przez lampy sygnalizacyjne na zewnątrz kontenera.

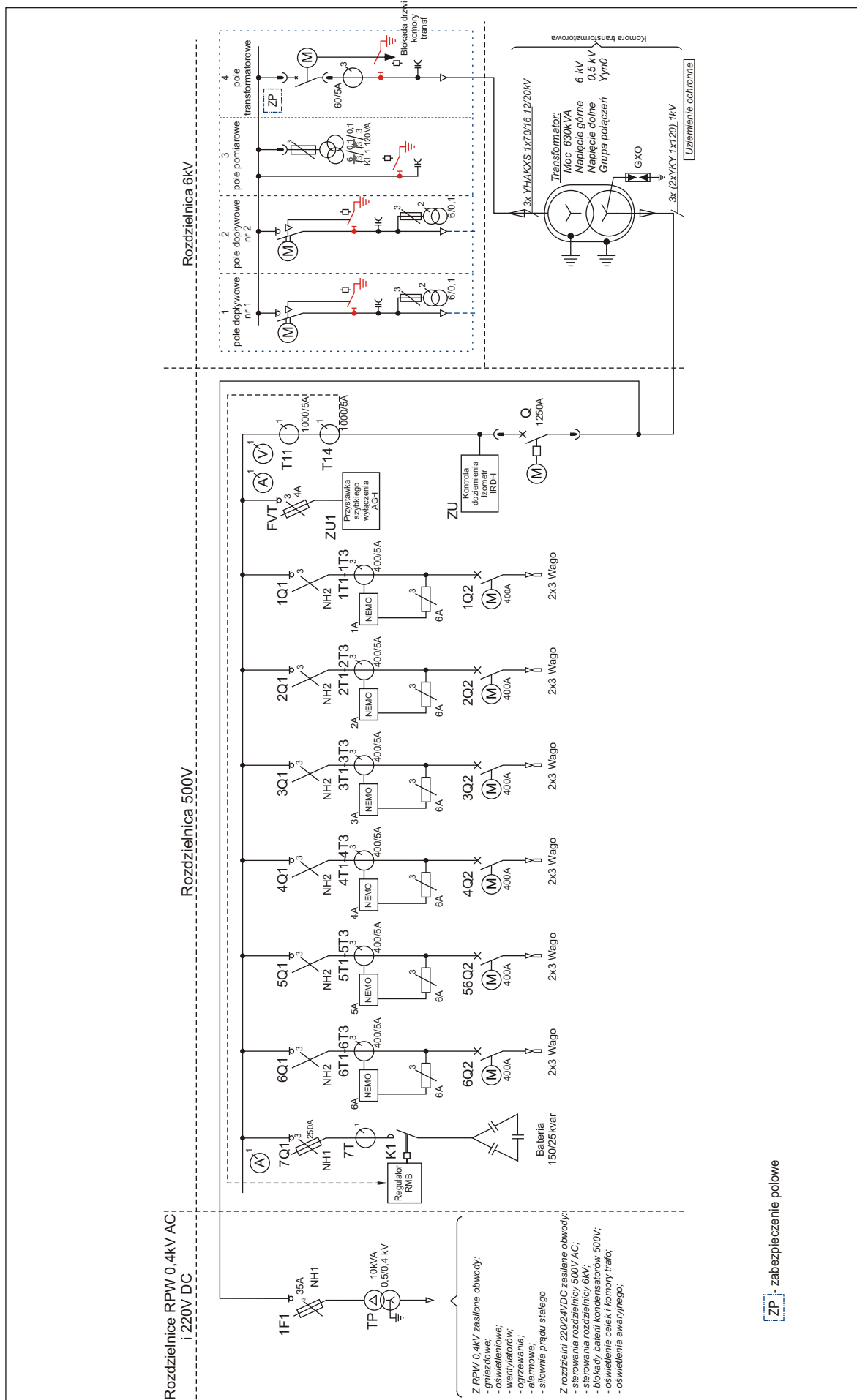
## 5.2.5 Przykładowe rozwiązania

**SKk 6/0,5:**

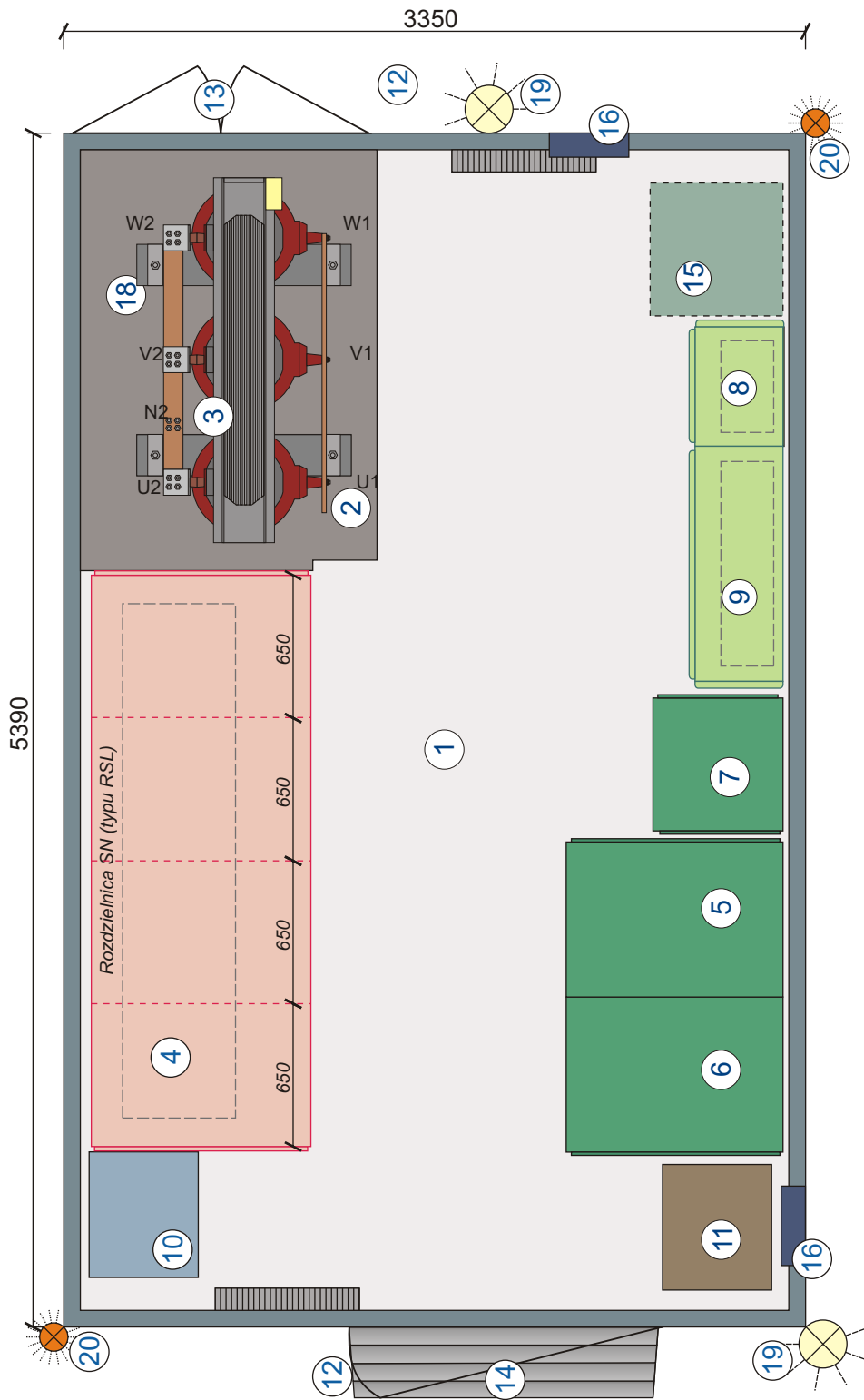
Rys. 37 Rozmieszczenie urządzeń w stacji SKk 6/0,5

**LEGENDA:**

1 - korytarz obsługi; 2 - komora transformatorowa; 3 - transformator 630 kVA 6/0,5 kV; 4 - rozdzielnica 6 kV; 5 - rozdzielnica 0,5 kV; 6 - bateria kondensatorów 0,5 kV; 7 - rozdzielnica RPW 0,4 kV; 8 - rozdzielnica RPW 220VDC; 9 - stolik na dokumentację; 10 - miejsce na wózek wyłącznika 6 kV; 11 - szafka na sprzęt BHP; 12 - schodki; 13 - drzwi do komory transformatorowej; 14 - drzwi do przedziału obsługi; 15 - rezerwa miejsca na szafę telemechaniki; 16 - wentylator korytarza obsługi; 17 - grzejnik; 18 - wentylator dachowy komory transformatorowej; 19 - oświetlenie wewnętrzne; 20 - lampa sygnalizacji awarii.



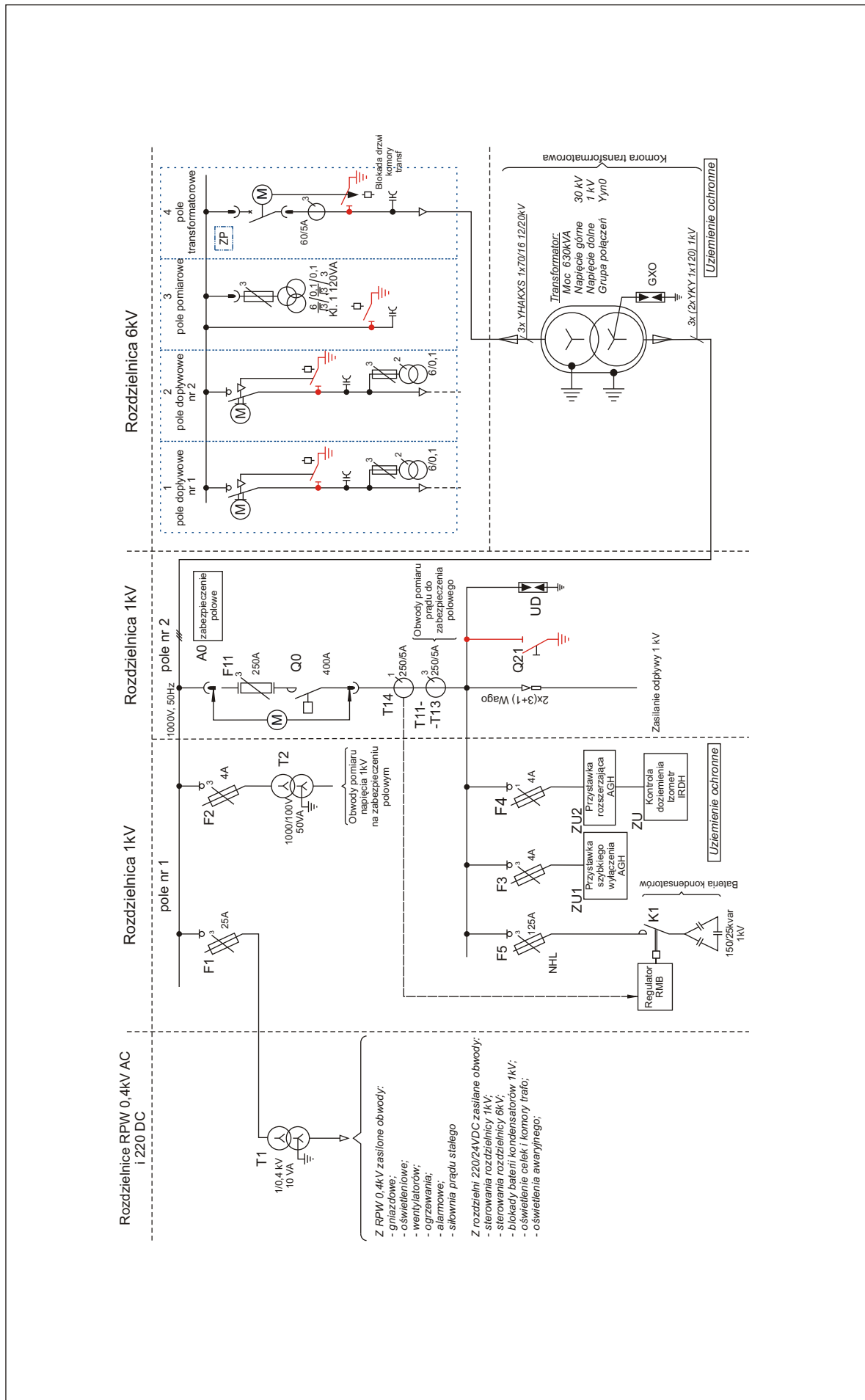
Rys. 38 Schemat strukturalny stacji SKk 6/0,5

**SKk 6/1:**

**Rys. 39** Rozmieszczenie urządzeń w stacji SKk 6/1

**LEGENDA:**

1 - korytarz obsługi; 2 - komora transformatorowa; 3 - transformator 630 kVA 6/1 kV; 4 - rozdzielnica 6 kV; 5 - rozdzielnica 1 kV pole nr 1; 6 - rozdzielnica 1 kV pole nr 2 ze stycznikiem 1 kV; 7 - bateria kondensatorów 1 kV; 8 - rozdzielnica RPW 0,4kV; 9 - Rozdzielnica RPW 220VDC; 10 - miejsce na wózek wyłącznika 6kV; 11 - miejsce na wózek stycznika 1kV; 12 - schodki; 13 - drzwi do komory transformatorowej; 14 - drzwi do przedziału obsługi; 15 - rezerwa miejsca na szafę telemechaniki; 16 - wentylator korytarza obsługi; 17 - grzejnik; 18 - wentylator dachowy komory transformatorowej; 19 - oświetlenie zewnętrzne; 20 - lampa sygnalizacji awarii.



Rys. 40 Schemat strukturalny stacji SKK 6/1

## 5.3 Stacje transformatorowe typu Smpk

### 5.3.1 Informacje ogólne

Stacja transformatorowa typu Smpk przeznaczona jest do zasilania zapleczy i odbiorów pomocniczych w kopalni. Specjalna konstrukcja umożliwia jej pracę w terenie otwartym, w środowisku o dużym zapyleniu. Stacja zasilana jest z linii napowietrznej 30 kV. Sieć 30 kV pracuje z izolowanym punktem zerowym.

Konstrukcję stacji stanowi jeden kontener zamontowany na metalowym pontonie, przystosowany do przeciągania w terenie z czterech stron i podnoszenia za pomocą dźwigu. W kontenerze zlokalizowano rozdzielnicę 30 kV, komorę transformatora głównego do 630 kVA, rozdzielnicę potrzeb własnych z zasilaczem prądu stałego 220V z baterią akumulatorów oraz rozdzielnicę główną 0.4kV zamontowaną w otwartej części kontenera.

Kontener wykonany jest jako konstrukcja stalowa z blach ocynkowanych. Zewnętrzna obudowa z przetłaczanej blachy z powłoką cynkową, panelowa. Wewnętrzna obudowa złożona z ekranów z blach stalowych cynkowych. Konstrukcja kontenera oraz obudowa zewnętrzna i wewnętrzna malowane proszkowo, farbami poliestrowymi.



Zabezpieczenie antykorozyjne kontenera dostosowane jest do środowiska o umiarkowanie silnej agresywności korozyjnej, odporne na silne zapylenie oraz występowanie w atmosferze gazów działających korozyjnie. Pomiędzy obudowami ocieplenie wypełniające z wełny mineralnej. Drzwi (główne wejściowe i do komory transformatora) wyposażono w dwa zamknięcia otwierane od zewnątrz. Drzwi do komory transformatorowej służą wyłącznie do wkładania i wyjmowania transformatora. Ponton stacji wykonany z blach stalowych wzmocnianych żebrami z kształtowników hutniczych stalowych, wyposażony w uchwyty umożliwiające przeciąganie stacji w terenie ze wszystkich czterech stron oraz służące do załadunku stacji przy pomocy pasów transportowych i dźwigu. Podłoga kontenera pokryta wykładziną z materiału nie przewodzącego, ocieplona wełną mineralną. Dach kontenera dwuspadowy umożliwiający odprowadzenie wody deszczowej poza osłony, ocieplany wełną mineralną.

Stacje wyposażane są w obwody telemechaniki, w postaci wyprowadzonych zacisków do zdalnego sterowania łącznikami SN i wyłącznikami odpiłowymi nN.

Zabezpieczenie transformatora po stronie SN realizowane jest za pomocą wkładek bezpiecznikowych z wybijakiem działającym na wyłączenie rozłącznika. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury transformatora zrealizowane jest za pomocą termometru kontaktowego transformatora mierzącego temperaturę oleju i działającego na sygnalizację lub wyłączenie wyłącznika głównego.

Zarówno komora transformatora jak i wnętrze stacji posiada własną wentylację i ogrzewanie. Wentylacja komory transformatora odbywa się za pomocą wentylatora wywiewnego dachowego, natomiast wentylacja wnętrza kontenera zapewnia wentylator nawiewny i wywiewny. Ogrzewanie wnętrza stacji zapewniają 2 grzejniki konwektorowe o mocy 1.5 kW. Pracą wentylatorów i ogrzewania steruje elektroniczny programowalny termostat z możliwością zdalnego nadzoru.

### 5.3.2 Parametry techniczne

Moc znamionowa stacji .....	630 kVA
Częstotliwość .....	50 Hz
Liczba faz .....	3
Napięcie zasilania .....	30 kV
Napięcie odpiłowe .....	0,4 kV
Napięcie potrzeb własnych .....	420/230 V
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP55</b>

### 5.3.3 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN została zaprojektowana jako 2 polowa:

- 1) pole napowietrzne zasilające z odłącznikiem wyposażonym w uziemnik dolny, przystosowane do zasilania z linii napowietrznej 30 kV (rozwiązanie konstrukcyjne pola umożliwia luźne podłączenie do przewodów linii 30 kV.
- 2) pole wewnętrzne transformatorowe osłonięte jednoprzędziałowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym, uziemnikiem dolnym i ogranicznikiem przepięć.

W rozdzielnicy zastosowano szereg blokad mechanicznych i elektrycznych w celu wyeliminowania błędnych czynności łączeniowych.

#### Rozdzielnica RN 400 V

Rozdzielnica nN wykonana jako przyścienna, ustawiona na otwartej części kontenera. Pole zasilające 400 V wyposażono w wyłącznik NZM stacjonarny z napędem ręcznym. Rozdzielnica posiada 6 pól odpiływowych wyposażonych w wyłączniki i rozłącznik bezpiecznikowy RB.

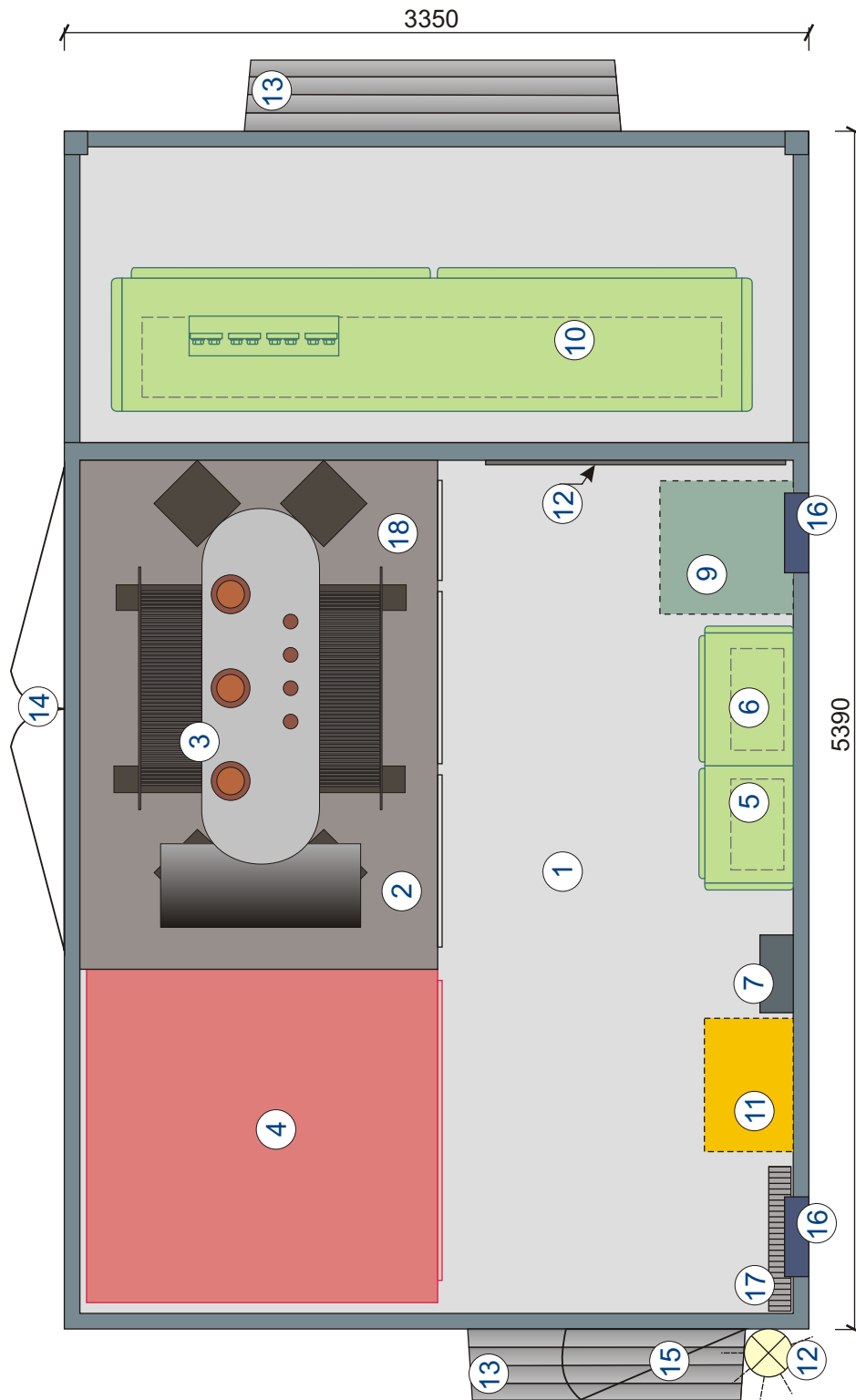
#### Rozdzielnica RPW 400/230 V AC i RPW 220 V DC

Rozdzielnica RPW wykonana w konstrukcji ZMR. Rozdzielnica RPW zasilana jest sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy 0,4 kV. W rozdzielnicy zastosowano trójstopniową ochronę przepięciową (B+C+D). Z pola potrzeb własnych zasilono n/w odbiory: oświetlenie stacji; ogrzewanie stacji; wentylacja stacji i komory transformatora.

W rozdzielnicy umieszczono Zasilacz Rezerwowy ZZR i wydzielono na oddzielnym panelu część rozdzielczą prądu stałego przeznaczoną do zasilania obwodów 220V/24V DC takich jak: obwód sterowania wyłącznikiem NZM; obwód sterowania rozłącznikiem L; obwody telemechaniki; oświetlenie awaryjne, celki SN i komory transformatora.

W rozdzielnicy nad zespołem ZZR zamontowano listwę telemechaniki do sygnalizacji i zdalnego sterowania.

## 5.3.4 Przykładowe rozwiązania

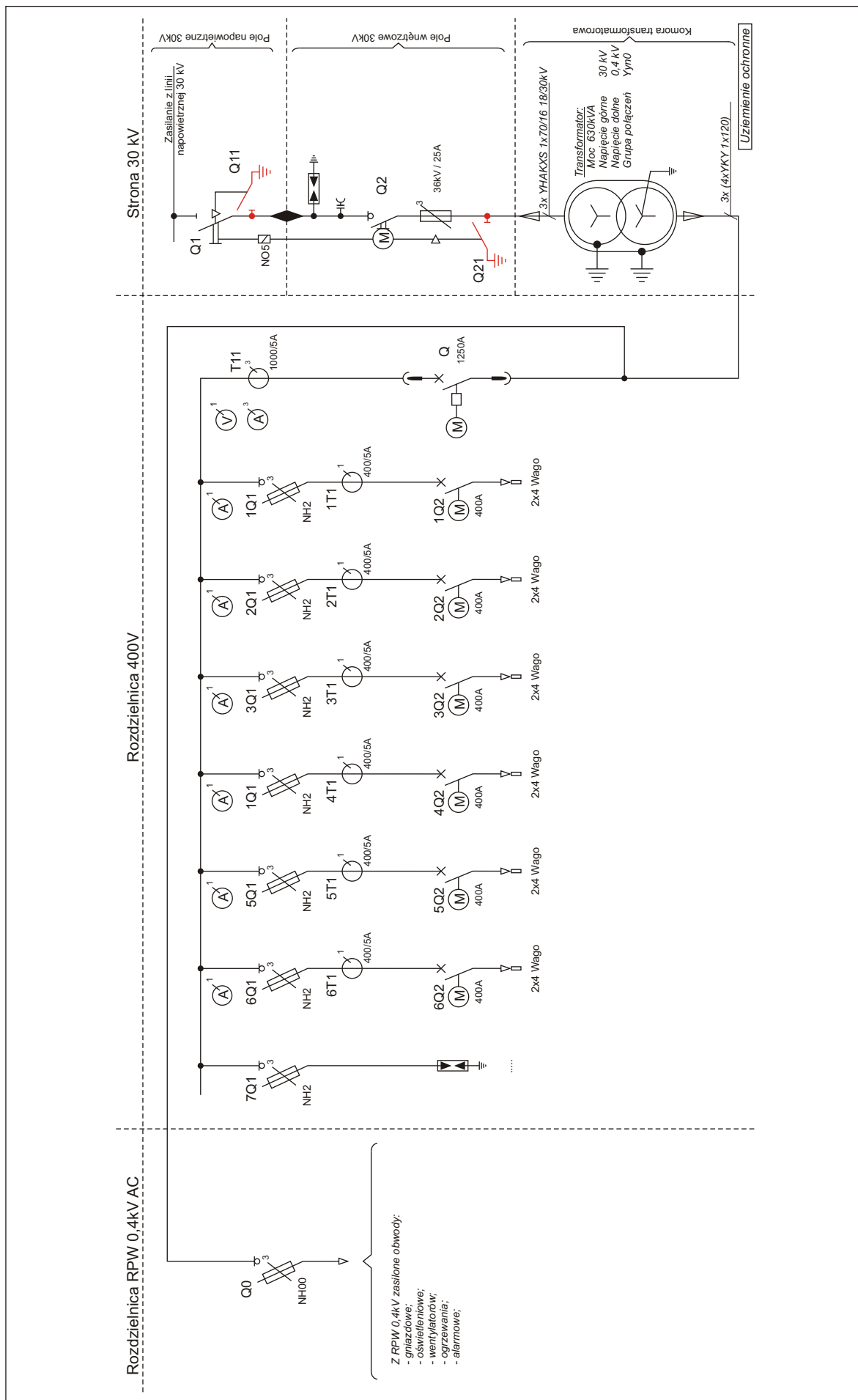


Rys. 41 Rozmieszczenie urządzeń w stacji Smpk

**LEGENDA:**

1 - korytarz obsługi; 2 - komora transformatorowa; 3 - transformator 630 kVA 30/0,4 kV; 4 - rozdzielnica 30 kV; 5 - rozdzielnica RPW 0,4kV; 6 - rozdzielnica RPW 220VDC; 7 - stolik na dokumentację; 8 - przegroda izolacyjna; 9 - rezerwa miejsca na szafę telemechaniki; 10 - rozdzielnica główna 0,4kV AC; 11 - stojak na sprzęt BHP; 12 - lampa oświetlenia wnętrznego; 13 - schodki; 14 - drzwi do komory transformatorowej; 15 - drzwi do przedziału obsługi; 16 - wentylator korytarza obsługi; 17 - grzejnik; 18 - wentylator dachowy komory transformatorowej.





Rys. 42 Schemat strukturalny stacji Smpk

## 5.4 Stacje transformatorowe typu Spp (ST)

### 5.4.1 Informacje ogólne

Stacja transformatorowa typu Spp (ST) przeznaczona jest do zasilania maszyn górniczych oraz stacji przenośnikowych zasilanych napięciem 6 kV. Specjalna konstrukcja umożliwia jej pracę w terenie otwartym, w środowisku górniczym o dużym zapyleniu.

Układ stacji stanowią dwa oddzielne kontenery ustawione na metalowych pontonach. Między kontenerami zlokalizowane jest stanowisko transformatora głównego 10MVA. Transformator ustawiony jest na betonowych płytach stanowiskowych. W jednym kontenerze zlokalizowana jest rozdzielnica 30 kV, natomiast w drugim kontenerze - rozdzielnica 6 kV i bateria kondensatorów 6 kV.

Stacja zasilana jest z linii napowietrznej 30 kV. Sieć 30 kV i 6 kV pracuje z izolowanym punktem zerowym. Możliwe jest również zasilanie kablem rozdzielnicy 30 kV.



W powyższym przypadku rozdzielnica 30 kV nie ma pola napowietrznego tylko wewnętrzne pole przyłączone z odłącznikiem.

W kontenerze z rozdzielnicą 30 kV urządzenia zlokalizowane są po jednej stronie kontenera, a z drugiej strony znajduje się korytarz.

W kontenerze z rozdzielnicą 6 kV i baterią kondensatorów 6 kV urządzenia rozmieszczone są dwustronnie. Rozdzielnica 6 kV zlokalizowana jest od strony transformatora głównego, natomiast bateria kondensatorów po przeciwnej stronie kontenera.

Konstrukcja pontonów kontenerów jest metalowa natomiast konstrukcja nośna kontenerów wykonana z kształtowników, zewnętrzna obudowa z blachy panelowej przetłaczanej; od środka ekran z blachy. Przestrzeń pomiędzy osłonami wypełniona jest wełną mineralną. W bocznych ścianach kontenerów, po obu stronach usytuowane są drzwi. Połączenie transformatora głównego po stronie 30 kV z rozdzielnicą 30 kV (pole transformatorowe) szynowe lub kablowe. Połączenie transformatora po stronie 6 kV z rozdzielnicą 6 kV szynowe lub kablowe.

Zabezpieczenia w polach rozdzielnicy 30 kV i 6 kV projektuje się zrealizować za pomocą urządzeń cyfrowych tworzących kompletny system zabezpieczeń sygnalizacji, automatyki, sterowania i pomiarów pól średniego napięcia.

W okresie lata konieczne jest intensywne wentylowanie kontenerów wentylacja nawiewno-wywiewna, aby utrzymać temperaturę wewnętrzną poniżej 35°C. W okresie niskich temperatur przewiduje się w każdym kontenerze włączenie 2 grzejników o mocy 1,5 kW.

### 5.4.2 Parametry techniczne

Napięcie zasilania .....	30 kV/50 Hz
Napięcie odbiorów głównych .....	30 kV/50H i 6 kV/50 Hz
Moc transformatora głównego .....	10 MVA (16 MVA)
Moc transformatora potrzeb własnych .....	63 kVA
Bateria kondensatorów .....	1200 lub 2400 kvar - 6 kV
Napięcie potrzeb własnych prądu przemiennego .....	420/230 V
Napięcie potrzeb własnych prądu stałego .....	220 V
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP55</b>

### 5.4.3 Wyposażenie stacji

#### Kontener 30 kV

##### **Rozdzielnica SN**

Rozdzielnica 30 kV została zaprojektowana jako czteropolowa, trzy pola wewnętrzne ustawione w kontenerze, oraz pole napowietrzne 30 kV. Wewnętrzne pola rozdzielnicy rozwiązano jako osłonięte, w obudowie metalowej, jednoprzędziałowe. Szyny zbiorcze pomiędzy polami przedzielono izolatorami przepustowymi. Konstrukcja celek rozdzielnicy przestrzenna, ramowa z kształtowników, osłonięta osłonami z blachy stalowej. Pola posiadają podwójne drzwi zewnętrzne i wewnętrzne.

W przypadku zasilania kablowego 30kV stacja nie ma pola napowietrznego w zamian wewnętrzną rozdzielnicą 30kV zyskuje pole przyłączeniowe kablowe.

Konfiguracja rozdzielnicy:

- pole zasilające napowietrzne z odłącznikiem wyposażonym w uziemnik dolny oraz ochronniki przepięć,
- pole transformatorowe z odłącznikiem szynowym, wyłącznikiem próżniowym na wózku stacjonarnym, przekładnikami prądowymi i napięciowymi oraz uziemnikiem,
- pole odpływowe z odłącznikiem szynowym, z wyłącznikiem próżniowym na wózku stacjonarnym, przekładnikami prądowymi, napięciowymi oraz uziemnikiem, przekładnikiem ziemnozwarciowym i ochronniki przepięć,
- pole transformatora potrzeb własnych z odłącznikiem szynowym, podstawami bezpiecznikowymi mocy oraz transformatorem potrzeb własnych.

##### **Rozdzielnica RP1 400 VAC i 220 VDC oraz szafa zabezpieczeń rozdzielnicy 30 kV**

Zasilanie rozdzielnicy RP1 z transformatora potrzeb własnych 63 kVA lub z agregatu. Z rozdzielnicy zasilane są obwody potrzeb własnych prądu przemiennego i stałego w kontenerze 30 kV: obwody oświetlenia, ogrzewania, wentylacji, napędów wyłączników 30 kV i sygnalizacji, oraz obwody gniazdowe. Obwody 220V DC obwody sterownicze i zabezpieczeń oraz obwód oświetlenia awaryjnego w kontenerze.

Prąd stały dla potrzeb zabezpieczeń, sterowania i blokad oraz oświetlenia awaryjnego, pobierany będzie z zasilacza rezerwowego prądu stałego 220V/DC.

W szafie zabezpieczeń zainstalowane zostały zabezpieczenia dla pola odpływowego 30 kV nr 1 i pola transformatora głównego strony 30 kV nr 2, wraz z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym transformatora. W szafce zainstalowano aparaturę sterowniczą pól 30 kV

Rozdzielnicę RP1 i szafę zabezpieczeń umieszczono na wspólnej ramie.

#### Kontener 6 kV

##### **Rozdzielnica SN**

Rozdzielnicę 6 kV projektuje się 7-polową, ustawienie rozdzielnicy przyścienne w kontenerze. rozdzielnicą bezprzedziałową, dwuczłonową, z członem ruchomym wysuwym. Stopień ochrony rozdzielnicy w obudowie metalowej IP4X.

Konfiguracja rozdzielnicy:

- pole zasilające z przekładnikami prądowymi i wyłącznikiem próżniowym wysuwym,
- pole pomiaru napięcia wyposażone w przekładniki napięciowe z zabudowaną wkładką bezpiecznikową - wysuwne,
- pięć pól odpływowych wyposażonych w wyłączniki próżniowe wysuwne, przekładniki prądowe, uziemniki oraz przekładniki ziemnozwarciowe i ochronniki przepięć (jedno do zasilania baterii 6 kV),

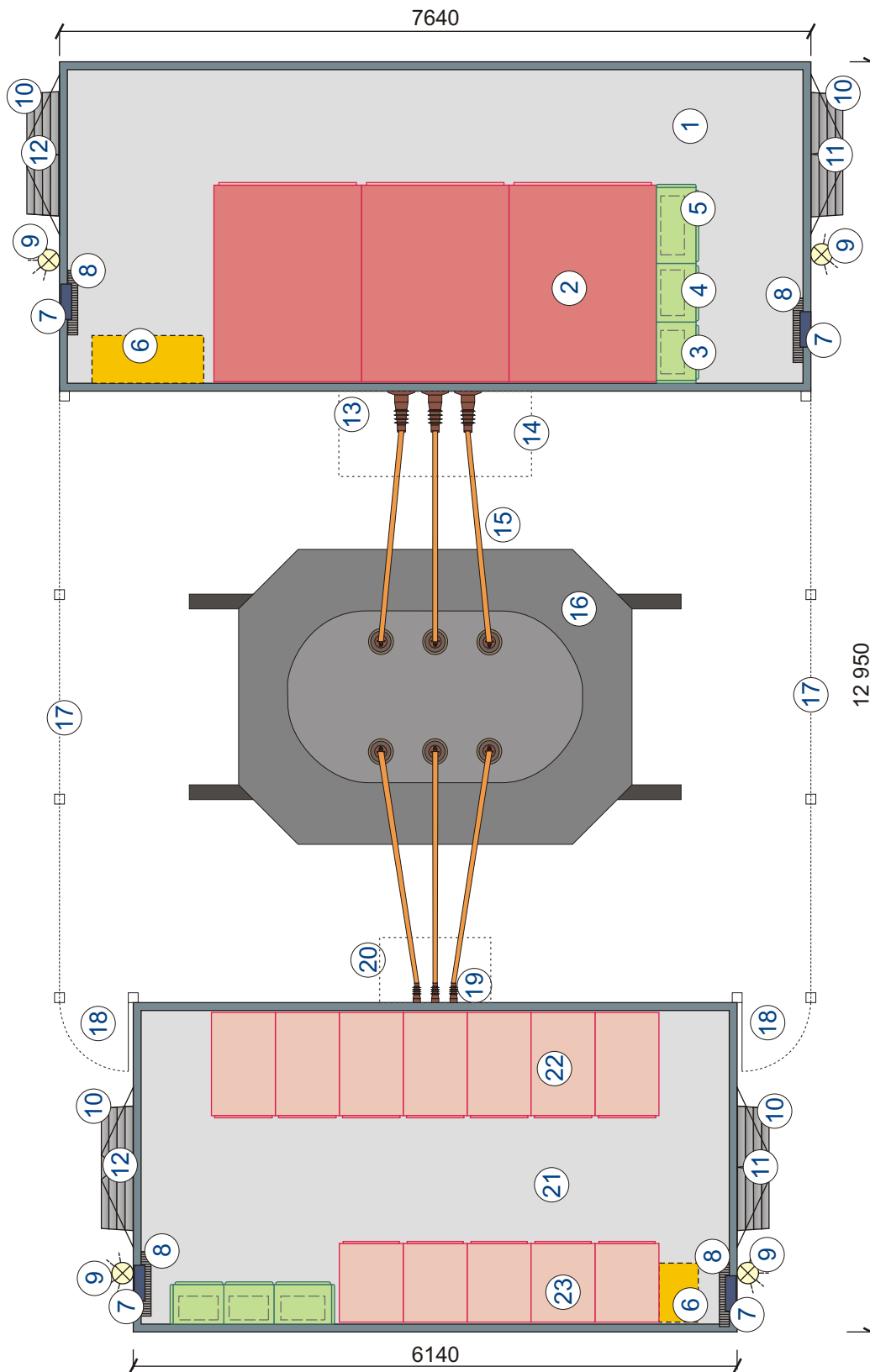
##### **Rozdzielnica RP2 400 VAC i 220 VDC oraz szafa zabezpieczeń rozdzielnicy 30 kV**

Rozdzielnica RP2 zlokalizowana jest w kontenerze 6 kV. Na zasilaniu rozdzielnica wyposażona jest w wyłącznik izolacyjny. Z rozdzielnicy zasilono obwody oświetlenia ogrzewania, wentylacji, napędów wyłączników 6 kV i sygnalizacji, obwód sterowniczy do baterii kondensatorów 6 kV i sygnalizacji oraz obwody gniazdowe

Obwody 220V DC sterownicze i zabezpieczeń, obwód blokad baterii kondensatorów oraz obwód oświetlenia awaryjnego w kontenerze.

Rozdzielnicę zlokalizowaną na bocznej ścianie baterii kondensatorów.

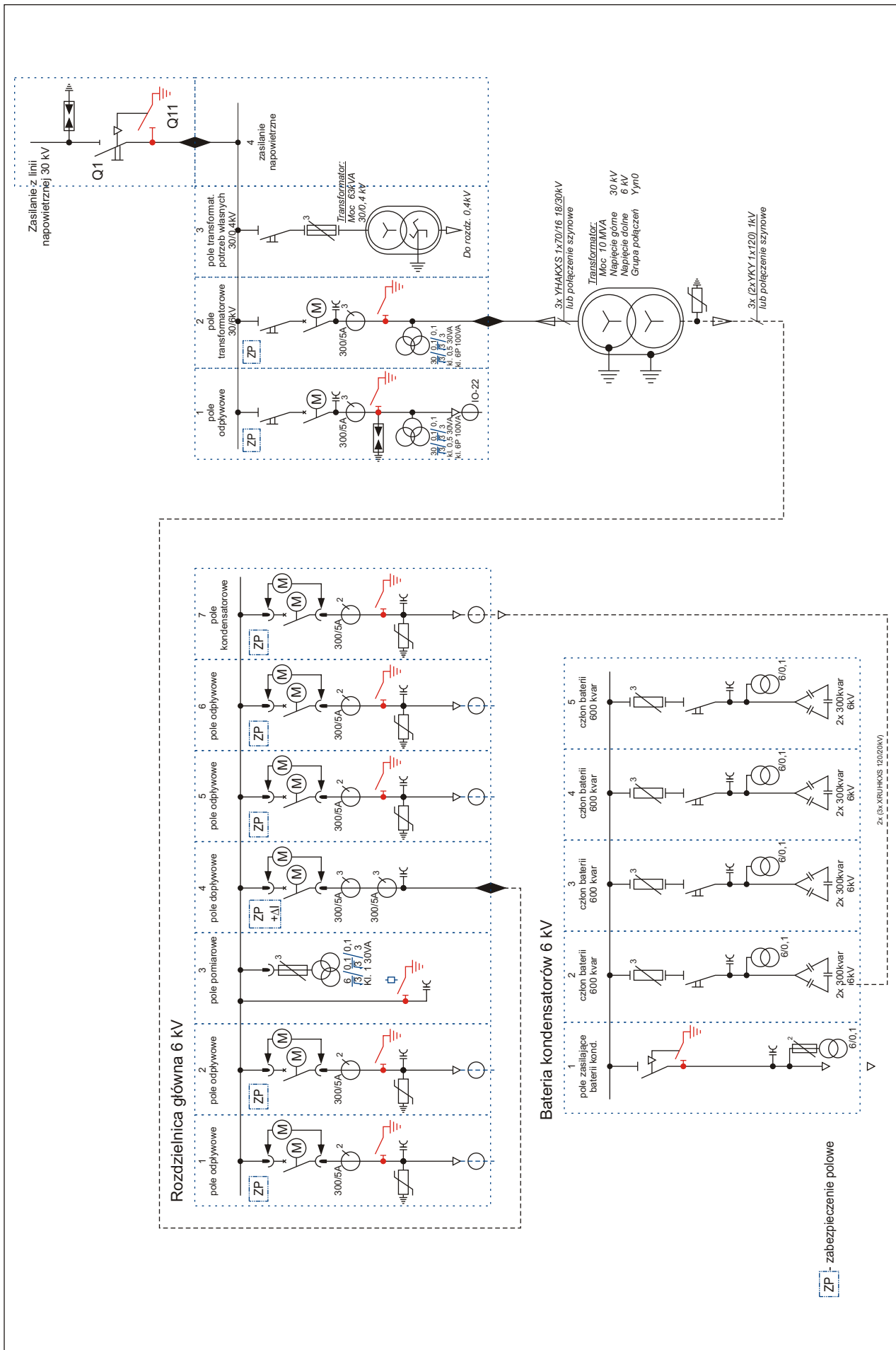
## 5.4.4 Przykładowa rozwiązania



Rys. 41 Rozmieszczenie urządzeń w stacji Spp (ST)

**LEGENDA:**

1 - korytarz obsług rozdzielnic 30 kV; 2 - rozdzielnica RPW 220V DC; 3 - rozdzielnica RPW 0,4kV AC; 4 - szafa zabezpieczeń; 5 - stojak na sprzęt BHP; 6 - korytarz obsług rozdzielnic 30 kV; 7 - wentylator korytarza obsług; 8 - grzejnik; 9 - lampa oświetlenia zewnętrznego; 10 - schodki; 11 - drzwi główne do przedziału obsług; 12 - drzwi awaryjne do przedziału obsług; 13 - izolatory przepustowe 30kV; 14 - połączenie szynowe do transformatora po stronie 30kV; 15 - połączenie szynowe do transformatora (np...30/6kV,10MVA); 16 - transformator (np...30/6kV,10MVA); 17 - ogrodzenie siatkowe; 18 - furtki do ogrodzenia siatkowego; 19 - izolatory przepustowe 6kV; 20 - siatka osłaniająca wyjścia 6kV; 21 - korytarz obsług rozdzielnic 6kV; 22 - rozdzielnica RPW 0,4kV dla rozdz. 6kV; 23 - bateria kondensatorów 6kV; 24 - szafa pomiarowa energii; 25 - szafa automatyki; 26 - rozdzielnica RPW 0,4kV dla rozdz. 6kV;



Rys. 42 Schemat strukturalny stacji Spp (ST)

## 5.5 Stacje transformatorowe typu Smp (Pompownia)

### 5.5.1 Informacje ogólne

Stacja transformatorowa typu Smp przeznaczona jest do zasilania agregatów pompowych o napięciu 6 kV. Specjalna konstrukcja umożliwia jej pracę w terenie otwartym w środowisku o dużym zapyleniu. Stacja zasilana jest z linii kablowej 6 kV.

Stację stanowią dwa kontenery ustawione na metalowych pontonach. Poszczególne kontenery stacyjne oznaczone są następująco: Smp sekcja I 6kV oraz Smp sekcja II 6kV. Kontenery kompaktowe umożliwiają przestawianie rozdzielni w terenie.

Ponton stacji jest wykonany z blach stalowych wzmocnionych żebrami z kształtowników hutniczych stalowych, wyposażony w uchwyty umożliwiające przeciąganie stacji w terenie ze wszystkich czterech stron oraz służące do załadunku stacji przy pomocy pasów transportowych i dźwigu.



Podłoga kontenera pokryta wykładziną z materiału nie przewodzącego, ocieplona wełną mineralną. Konstrukcja pontonu uniemożliwia nagarnianie gruntu podczas przeciągania. Zewnętrzna obudowa z przetłaczanej blachy z powłoką cynkową, panelowa. Wewnętrzna obudowa złożona z ekranów z blach stalowych cynkowych. Konstrukcja kontenera oraz obudowa zewnętrzna i wewnętrzna malowane proszkowo, farbami poliestrowymi oraz zabezpieczona antykorozyjnie. Pomiędzy obudowami ocieplenie wypełniające z wełny mineralnej. W krótszych ścianach kontenera usytuowane są drzwi dwuskrzydłowe. Dach kontenera dwuspadowy umożliwiający odprowadzenie wody deszczowej poza osłony. Stacje są dostarczane do odbiorcy w całości jako kompletne kontenery.

Wejścia do poszczególnych kontenerów są wyposażone w schodki odejmowalne na czas przeciągania i transportu stacji.

Każdy kontener stacyjny składa się z: rozdzielni 6 kV w wykonaniu dwuczłonowym, dwu komór transformatorów potrzeb własnych wraz z transformatorami 6/0,4 kV i 6/0,5 kV, rozdzielni potrzeb własnych 400/230 V, rozdzielni potrzeb własnych 500 V, rozdzielni 220/24VDC wraz z zespołem zasilania rezerwowego 220/24 VDC, szafy automatyki XA i zdalnego nadzoru XN, przy czym szafa XN występuje tylko w sekcji I.

Korytarz wspólny dla rozdzielni 6 kV i niskiego napięcia umożliwia wygodną i bezpieczną eksploatację.

Urządzenia automatyki do sterowania pompownią wraz ze stacją operatorską (koncentratorem nadrzędnym) w sekcji I, umieszczony w szafie XN.

Automatyka Pompowni opiera się na oprogramowaniu sterownika SIMATIC. Kontener Smp wyposażony jest w System Zdalnego Nadzoru opracowany przez firmę ARVIS.

### 5.5.2 Parametry techniczne

Napięcie zasilania .....	6 kV/50 Hz
Napięcie odbiorów głównych (silników pomp).....	6 kV/50Hz
Napięcie pracy obwodów suszenia .....	400/230 V
Napięcie obwodów oświetleniowych i pomocnicze sterowania .....	230 V
Napięcie wejść/wyjść obwodów PLC .....	25 V DC
Napięcie odbiorów strony nN .....	230 V / 400 V / 500 V
Moc transformatora potrzeb własnych .....	100 kVA lub 63 kVA
Napięcie potrzeb własnych .....	420/230 V
Stopień ochrony obudowy stacji .....	<b>IP55</b>

### 5.5.3 Wyposażenie stacji

#### Rozdzielnica 6 kV

Rozdzielnica SN została zaprojektowana jako 15 polowa o ustawieniu przyściennym z obudową łukochronną.

#### **Dane znamionowa rozdzielnicy**

- napięcie znamionowe izolacji .....	7,2 kV
- napięcie robocze .....	6 kV
- napięcie probiercze udarowe .....	60 kV
- napięcie probiercze 1min 50Hz .....	20kV
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych .....	1250 A
- prąd znamionowy szczytowy .....	40 kA
- prąd znamionowy 1 sek. ....	16 kA
- łukochronność .....	16 kA/ 0,5 s typA
- stopień ochrony .....	IP43

#### **Konfiguracja rozdzielnicy**

Rozdzielnica dwuczłonowa 6 kV powinna składać się z: dwu pól transformatorów potrzeb własnych: 400/230 i 500 V, pola pomiarowego, pola dopływowego, sprzęgłowego i odpływowego, 6 pól silnikowych odpowiednio wyposażonych, oraz 3 pól kondensatorowych 2x100kvar

#### **Automatyka rozdzielnicy**

W rozdzielni 6 kV przewidziano następujący rodzaj automatyki:

- lokalna rezerwa wyłącznikowa,
- lokalna rezerwa wyłącznikowa dla stycznika,
- zabezpieczenie szyn zbiorczych,
- automatyka SZR.

#### **Pomiary rozdzielnicy**

W polach rozdzielni wyposażonych w zabezpieczenia cyfrowe można na wyświetlaczu odczytać następujący wszelkie pomiary, te z kolei przekazywane są do systemu zdalnego nadzoru. W polach nie wyposażonych w zabezpieczenie przewiduje się pomiar wskazowy wielkości mierzonych.

#### **Sygnalizacja zakłóceń**

Każde pole rozdzielnicy 6kV wyposażone w zabezpieczenia cyfrowe posiada własną sygnalizację zakłóceńową w obrębie danego pola.

Sygnały z poszczególnych pól rozd. 6kV są przekazywane do szafy automatyki XA do modułów I/O. Algorytm sterownika zapewnia wytworzenie sygnału awarii działającego na sygnalizację akustyczno-optyczną.

#### **Blokady**

Dla osiągnięcia wysokiego stopnia bezpieczeństwa podczas eksploatacji oraz dla wyeliminowania nieprawidłowych łączy w polach rozdzielczych .

#### Rozdzielnica potrzeb własnych 220/24 V DC - R.220/24

Rozdzielnica R.220/24 wykonana jest w konstrukcji profilowej typu ZMR. Rozdzielnica zasilana jest z Zespołu Zasilania Rezerwowego typu ZZR.

Z rozdzielnicy R.220/24 zasilono odbiory 24VDC, 220VDC oraz z falownika zasilone zostały urządzenia Zdalnego Nadzoru.

#### Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230 V AC - R.400

Rozdzielnica R.400 wykonana jest w konstrukcji profilowej typu ZMR. W obu sekcjach zastosowano wyłącznik główny z członem różnicowo-prądowym.

Z rozdzielnicy R.400 zasilane są następujące obwody: oświetlenia; wentylacji; sygnalizacji; suszenia silników; ogrzewania; gniazdowe, oświetlenie terenu;

Odbiory zabezpieczone są od skutków zwarć i przeciążeń samoczynnymi wyłącznikami instalacyjnymi oraz bezpiecznikami topikowymi.

**Rozdzielnica potrzeb własnych 500 V AC - R.500**

Rozdzielnica R.500 wykonana jest w konstrukcji profilowej typu ZMR. Rozdzielnica w wykonaniu przyściennym z obsługą od zewnątrz i od wewnątrz. Od zewnątrz dostęp do rozdzielnicy umożliwiają drzwi ocieplane. Na drzwiach zewnętrznych umieszczono napęd obrotowy wyłącznika głównego.

Z rozdzielnicy R.500 zasilane są: obwody gniazd 500V, obwody zakończone wysokoprądowymi złączami.

Stan izolacji doziemnej w sieci 500 V kontrolowany jest w sposób ciągły za pomocą "Zabezpieczenia upływowego zespolonego" typu IRDH. Zadaniem zabezpieczenia centralnego jest ciągła kontrola stanu izolacji sieci pod napięciem i wyłączenie napięcia przy obniżeniu się rezystancji izolacji poniżej wartości 30 kΩ oraz kontrola rezystancji izolacji odcinka sieci wyłączanego spod napięcia i nie dopuszczenie do podania napięcia w razie obniżenia się tej rezystancji poniżej 40 kΩ - działanie na sygnalizację.

**Szafa automatyki - XA**

Szafy XA wykonane są w konstrukcji profilowej typu CUBIC. Szafa w wykonaniu przyściennym, drzwi przeszkłone. Szafa wykonana z elementów systemu CUBIC zapewnia stopień ochrony IP54. W szafie XA umieszczonej w sekcji I umieszczono sterownik SIMATIC; oraz videoserwer. Sekcja II bez sterownika SIMATIC.

**Pomiary na modułach WAGO:**

- pomiar poziomu wody z sondy;

**Wejścia dyskretne na modułach WAGO:**

- stan wyłączenia / załączenia rozłączników w polach 1 i 2 rozd. 6kV;
- stan wyłączenia / załączenia uzienników w polach 1, 2 i 3 rozd. 6kV;
- stan członu ruchomego pole 3 rozd. 6kV;
- przekroczenia temperatur transformatorów;
- poziom wody minimalny / maksymalny z sond poziomu wody;
- stany alarmowe z zasilacza ZZR;
- otwarcie drzwi kontenera;
- doziemienie sieci 500VAC;
- zadziałanie SZR rozd. 6kV;
- brak napięcia w rozd. 6kV;
- sygnalizacja awarii pomp;
- praca i załączenie styczników 6kV rozd. 6kV;
- kasowanie sygnału awarii;
- stan położenia i zadziałania zabezpieczeń w wyłącznikach nN;

**Wyjścia dyskretne na modułach WAGO:**

- załączanie / wyłączanie pomp;
- zadziałanie zabezpieczeń temperaturowych to<; t>; t>>

**Zasilania 220VDC bezpośrednio z R.220/24 sekcja I i II:**

- zasilanie obwodów zabezpieczenia przed suchobiegiem;
- w każdej szafie XA umieszczono konwerter światłowodowy do komunikacji światłowodowej ze sterownikiem

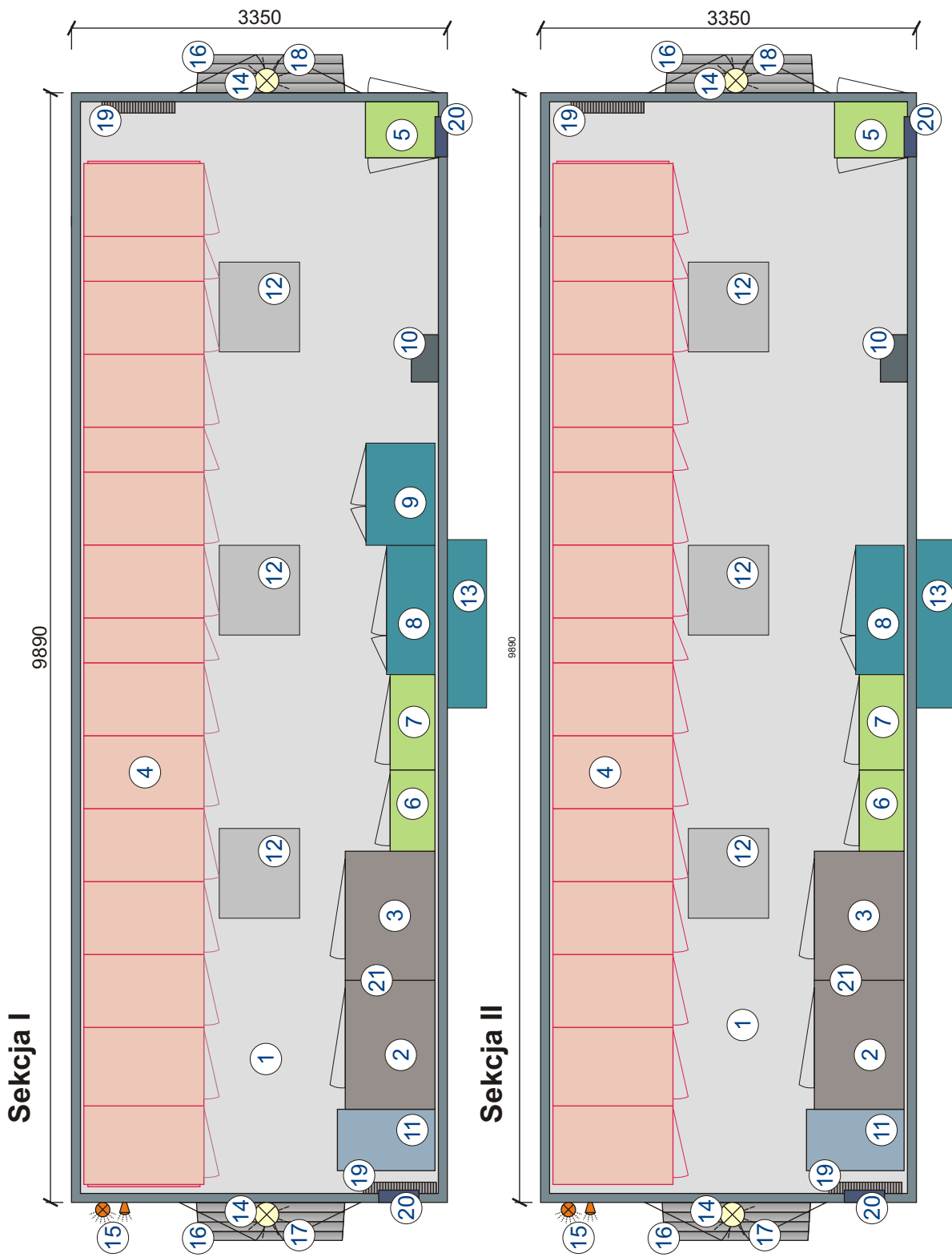
**Szafa zdalnego nadzoru - XN**

Szafa w wykonaniu przyściennym wykonana z elementów systemu CUBIC. W szafie XN umieszczono koncentrator nadrzędny (komputer w obudowie przemysłowej) oraz urządzenia peryferyjne komputera, UPS, modemy, konwertery światłowod/ RS232, przełącznik ethernet. Modemy mają za zadanie przekazanie danych do stanowisk operatorskich w systemie zdalnego nadzoru

W szafie XN zbierają się wszystkie połączenia komunikacyjne całej pompowni i są podłączane do koncentratora nadrzędnego: komunikacje pomiędzy urządzeniami RS485, RS232, PROFIBUS DP.



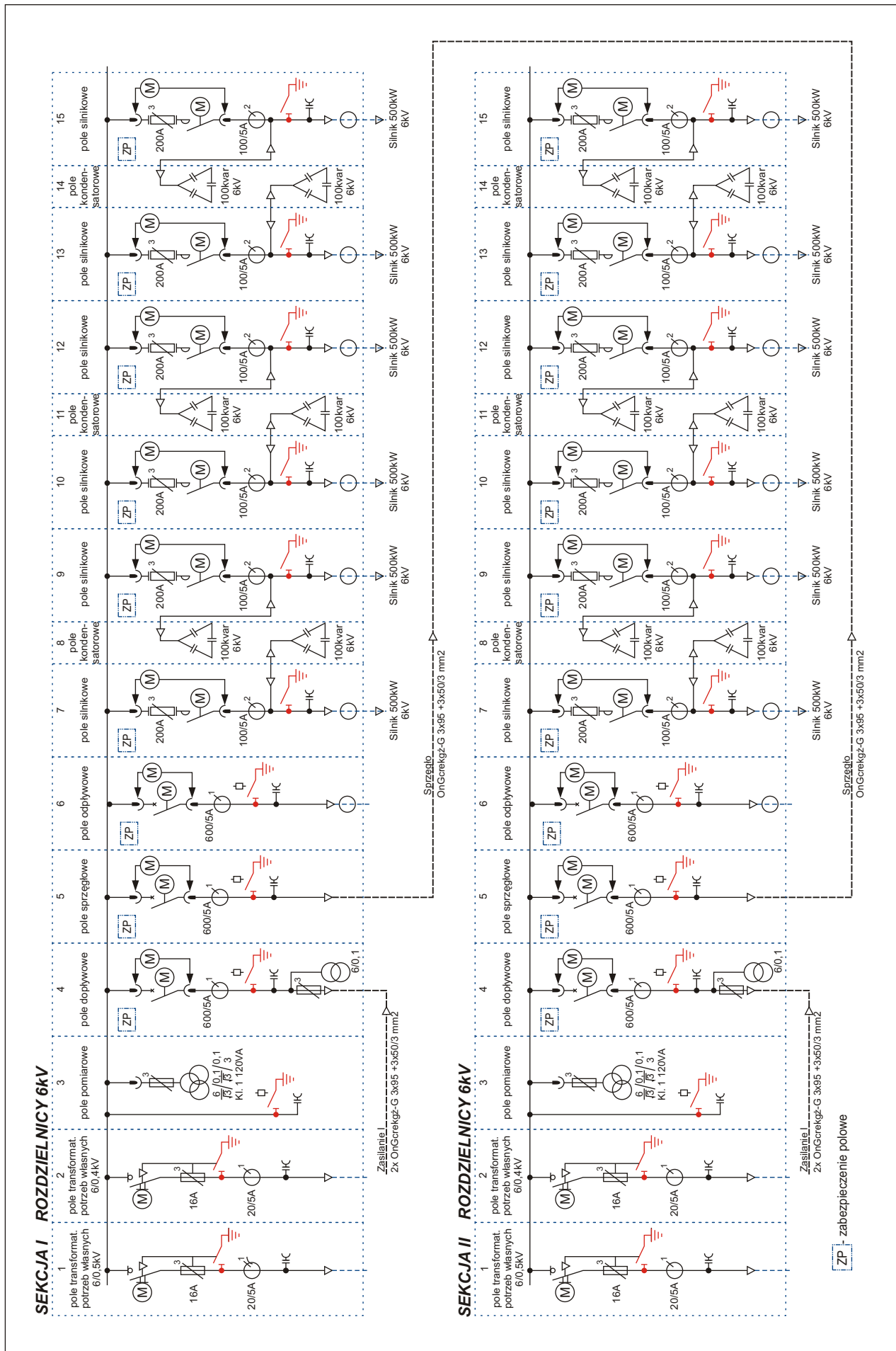
## 5.5.4 Przykładowe rozwiązania



Rys. 43 Rozmieszczenie urządzeń w stacji typu Smp

**LEGENDA:**

1 - korytarz obsługi; 2 - komora transformatorowa 6/0,5kV; 3 - komora transformatorowa 6/0,4kV; 4 - rozdzielnica 6 kV; 5 - rozdzielnica RPW 0,5 kV AC; 6 - rozdzielnica RPW 220V DC; 7 - rozdzielnica RPW 0,4 kV AC; 8 - szafa automatyki; 9 - szafa Zdalnego Nadzoru; 10 - stół na dokumentację; 11 - miejsce na wózek do wyłącznika / stycznika; 12 - włącznik; 13 - szafa złącz zewnętrznych Wieland; 14 - lampa oświetlenia zewnętrzne; 15 - lampa i buczek sygnalizacji awarii; 16 - schodki; 17 - drzwi główne do kontenera; 18 - drzwi awaryjne do kontenera; 19 - grzejnik; 20 - wentylator dachowy; 21 - wentylator dachowy komór transformatorowych.



Rys. 44 Schemat strukturalny stacji typu Smp





## **Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.**

### **Dane adresowe**

ul. Diamentowa 1  
20-447 Lublin

tel. centrala 81 728 62 00  
tel. sekretariat 81 728 62 01  
fax. 81 728 62 02

e-mail: sekretariat@elektromontaz.lublin.pl  
[www.elektromontaz-lublin.pl](http://www.elektromontaz-lublin.pl)

### **Dział Sprzedaży (usługi)**

tel. 81 728 62 20 ÷ 22  
fax. 81 728 62 23

e-mail: zpm@elektromontaz.lublin.pl

### **Dział Sprzedaży (urządzenia)**

tel. 81 728 62 10 ÷ 15  
fax. 81 728 62 16 ÷ 17

e-mail: sprzedaz@elektromontaz.lublin.pl

ST-1 30 kV

[www.elektromontaz-lublin.pl](http://www.elektromontaz-lublin.pl)

