



Załącznik nr 1 do SOPZ

Wymagania techniczne i jakościowe na dostawę  
zestawów złączowych, złączowo – pomiarowych  
i pomiarowych niskiego napięcia dla  
TAURON Dystrybucja S.A.

Kraków, 2025 r.



## Spis treści

1. Definicje.....	3
2. Podstawowe zasady budowy zestawów .....	4
3. Wymagania i parametry techniczne .....	5
4. Obudowy zestawów.....	6
5. Fundamenty .....	8
6. Zamki .....	9
7. Opisy i oznaczenia.....	9
8. Wyposażenie .....	10
9. Ochrona przed porażeniem .....	16
10. Praca zestawów w układzie sieci TT.....	17
11. Wymagania jakościowe .....	17
12. Normy .....	18
13. Uwagi końcowe.....	19
14. Wykaz załączników.....	20



## 1. Definicje

**Odbiorca** – każdy, kto otrzymuje lub pobiera energię elektryczną na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym.

**WLZ** (wewnętrzna linia zasilająca) – zespół elementów instalacji stanowiący połączenie pomiędzy miejscem dostarczania energii przez TAURON Dystrybucja S.A., a rozdzielnicą nN Odbiorcy. WLZ jest własnością Odbiorcy.

**Układ pomiarowo-rozliczeniowy** – licznik i inne urządzenia pomiarowe lub pomiarowo-rozliczeniowe, w szczególności licznik energii czynnej, licznik energii biernej oraz przekładniki prądowe i napięciowe, a także układy połączeń między nimi, służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów energii elektrycznej i rozliczeń za tę energię.

**Kabel magistralny** – dowolna linia kablowa będąca elementem składowym sieci dystrybucyjnej nN TAURON Dystrybucja S.A.

**Zestaw złączowy** – obudowa wyposażona w urządzenia rozdzielcze służące do przyłączania kabli magistralnych.

**Zestaw pomiarowy** – obudowa lub zespół obudów wyposażonych w układy pomiarowo-rozliczeniowe służące do przyłączania WLZ.

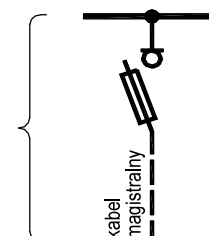
**Zestaw pomiarowy „P”** – zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii elektrycznej przy poborze prądu nie większym niż 63 A.

**Zestaw pomiarowy „Pw”** – zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii elektrycznej przy poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A.

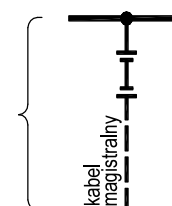
**Zestaw pomiarowy „PP”** – zestaw pomiarowy z półpośrednim pomiarem energii elektrycznej.

**Zestaw złączowo - pomiarowy** – zestaw składający się z zestawu złączowego oraz jednego lub kilku zestawów pomiarowych.

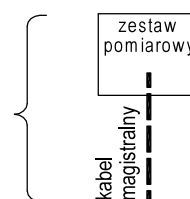
„**Schemat a**” – przyłączenie kabla magistralnego do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem rozłącznika bezpiecznikowego.



„**Schemat b**” – przyłączenie kabla magistralnego do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem podstawy bezpiecznikowej ze zwieraczem.

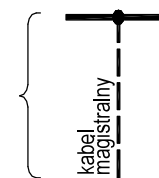


„**Schemat e**” – przyłączenie kabla magistralnego bezpośrednio do zestawu pomiarowego.





„Schemat h” – przyłączenie kabla magistralnego bezpośrednio do szyn zbiorczych zestawu złączowego.



## 2. Podstawowe zasady budowy Zestawów

Każdy element Zestawu ma przyporządkowane oznaczenie schematowe:

**PL** – Licznik energii elektrycznej.

PL zabudowany jest w części pomiarowej zestawu.

**FW** – Zabezpieczenie przedlicznikowe (zabezpieczenie WLZ).

FW pełni rolę zabezpieczenia nadprądowego, topikowego wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) w kierunku Odbiorcy.

FW stanowi:

- Przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu nie większym od 63 A - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości „00” 160 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.
- Przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A – rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości „00” 160 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.
- Przy półpośrednim pomiarze energii – rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.

**FZ** – Ogranicznik mocy.

FZ ma zastosowanie tylko przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu nie większym od 63A. FZ stanowi ogranicznik mocy 3F wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

FZ i zacisk PEN należy zabudować w wspólnej osłonie izolacyjnej przystosowanej do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz ogranicznika mocy. Po zdjęciu osłony izolacyjnej powinna być możliwość dostępu do zacisków prądowych ww. aparatów, Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy ww. aparatów i ich osłony izolacyjnej powinno być takie, aby przy podłączaniu żył kabla WLZ nie było potrzeby ich wyginania (kształtowania), co oznacza, że żyły kabla WLZ powinny podchodzić do tych aparatów w linii prostej.

Wielkość nastawy prądowej członu przeciążeniowego należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do wielkości mocy przyłączeniowej.

FZ dodatkowo pełni rolę rozłącznika pozwalającego na odłączenie WLZ Odbiorcy od sieci dystrybucyjnej nN.

**FL** – Rozłącznik kabla magistralnego.

FL stanowi rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400A z zaciskami typu „V”, zabudowany w części złączowej zestawu. Rozłącznik w zależności od potrzeb, konfiguracji sieci dystrybucyjnej nN w miejscu jego zainstalowania, może być wyposażony we wkładki bezpiecznikowe lub zwieracze.

FL służy do:

- bezpiecznego odłączenia pod napięciem kabla magistralnego,
- zmiany konfiguracji sieci,
- zabezpieczenia wzdłużnego długiego odcinka linii nN.

**FS** – Rozłącznik sprzęgła.

FS stanowi rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „3” 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu, zabudowany w części złączowej zestawu. Rozłącznik w zależności od potrzeb, konfiguracji sieci dystrybucyjnej nN w miejscu jego zainstalowania, może być wyposażony we wkładki bezpiecznikowe lub zwieracze.



FS służy do:

- bezpiecznego odłączenia pod napięciem kabla magistralnego,
- zmiany konfiguracji sieci,
- zabezpieczenia wzdłużnego długiego odcinka linii nN.

**XL** – Odłącznik kabla magistralnego.

XL stanowi podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości „2” 400A z zaciskami typu „V” z zabudowanymi zwieraczami (nie należy stosować wkładek topikowych), zabudowana w części złączowej zestawu.

XL pełni rolę elementu pośredniczącego przy przyłączeniu kabla magistralnego do szyn zestawu i służy do szybkiego jego odłączenia np. celem niezwłocznej lokalizacji awarii w sieci dystrybucyjnej nN.

**QW** – Rozłącznik WLZ.

QW pełni rolę rozłącznika izolacyjnego pozwalającego na odłączenie, pod obciążeniem, WLZ Odbiorcy od sieci dystrybucyjnej nN.

QW stanowi:

- przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100A – rozłącznik izolacyjny 3F + zacisk PEN, 100 A. QW i zacisk PEN należy zabudować w części pomiarowej zestawu, w wspólnej osłonie izolacyjnej z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz rozłącznika izolacyjnego. Po zdjęciu osłony izolacyjnej powinna być możliwość dostępu do zacisków prądowych ww. aparatów, Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy ww. aparatów i ich osłony izolacyjnej powinno być takie, aby przy podłączaniu żył kabla WLZ nie było potrzeby ich wyginania (kształtowania), co oznacza, że żyły kabla WLZ powinny podchodzić do tych aparatów w linii prostej;
- przy półpośrednim pomiarze energii – rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400A z zaciskami typu „V” i kompletem zwieraczy (nie należy stosować wkładek topikowych), zabudowany w części pomiarowej zestawu.

**TP** – Przekładnik prądowy .../5A, zabudowany w części pomiarowej zestawu.

TP zabudowany jest w części pomiarowej zestawu.

**XP** – Listwa kontrolno – pomiarowa.

XP zabudowana jest w części pomiarowej zestawu i ma tylko zastosowanie przy półpośrednim pomiarze energii elektrycznej.

**X** – Zacisk szynowy typu „V” do bezpośredniego przyłączenia żył kabla magistralnego do szyn zestawu, zabudowany w części złączowej zestawu.

**PEN** – Szyna PEN.

### 3. Wymagania i parametry techniczne

Zestawy powinny spełniać następujące parametry techniczne:

- Znamionowe napięcie izolacji 500 V
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz
- Znamionowe napięcie pracy 400/230 V
- Temperatura pracy  $-25^{\circ}\text{C} \div + 40^{\circ}\text{C}$
- Liczba faz 1 lub 3
- Znamionowy prąd ciągły szyn zbiorczych zestawu złączowego i zestawu złączowo - pomiarowego:
  - 400 A,
  - 630 A – dla zestawów, do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne;
- Znamionowy prąd ciągły zestawu pomiarowego z bezpośrednim pomiarem energii:
  - „P” – 63 A,
  - „Pw” – 100 A;
- Znamionowy prąd ciągły zestawu pomiarowego z półpośrednim pomiarem energii:



- „PP” – 400 A,
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane, co najmniej:
  - 6 kV - dla zestawu złączowego
  - 4 kV dla zestawu pomiarowego;
- Odporność obudowy części złączowej zestawu na wewnętrzne trójfazowe zwarcie łukowe min. 10 kA z czasem trwania próby min. 0,1 s (wg normy **[N3]** <sup>(1)</sup>);
- Izolacja podwójna lub wzmocniona (urządzenie Klasy II wg norm: **[N1]**, **[N4]**, **[N18]**);
- Stopień ochrony obudowy zestawu nie mniejszy niż IP 44 (wg normy **[N5]**);
- Stopień ochrony wnętrza zestawu (przedział pomiarowy i złączowy) nie mniejszy niż IP 2X (wg normy **[N5]**);
- Stopień ochrony obudowy zestawu przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi IK 10 (wg normy **[N6]**).
- Układ pracy sieci nN – TN-C i TT (z uwzględnieniem zapisów punktu 16).

Ponadto, zestawy złączowe, złączowo – pomiarowe i pomiarowe powinny:

- być przystosowane do zabudowy w sieci nN pracującej w układzie TN-C i TT (z uwzględnieniem zapisów punktu 10),
- spełniać wymagania norm: **[N1]**, **[N2]**, **[N7]**.

#### 4. **Obudowy zestawów**

Obudowa zestawu powinna spełniać następujące wymagania:

- 4.1. Pusta obudowa powinna spełniać wymagania normy **[N7]**.
- 4.2. Obudowa powinna być:
  - izolacyjna, wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego, w klasie palności V0 wg normy **[N8]**, z dodatkową powłoką ochronną zapewniającą odporność na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze (dodatkowa powłoka ochronna, podczas wieloletniej eksploatacji - minimum 10 lat, nie powinna oddzielać się od obudowy, itp.); jako zabezpieczenie obudowy przed skutkami abrazji należy ją pokryć lakierem dwuskładnikowym odpornym na działanie UV o grubości powłoki co najmniej 60 µm – suchej / 110 µm - mokrej,
  - izolacyjna, w klasie palności V0 wg normy **[N8]**, wykonana z blachy aluminiowej pokrytej warstwą izolacyjną wzmocnioną, wyłożoną w sposób trwały na całej wewnętrznej powierzchni obudowy. Grubość tej warstwy powinna zapewniać wymagany stopień izolacji. Na zewnątrz pokryta warstwą lakieru odpornego na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze (powłoka ochronna, podczas wieloletniej eksploatacji - minimum 10 lat, nie powinna oddzielać się od obudowy, itp.). Jako zabezpieczenie obudowy przed wpływami zewnętrznymi należy ją pokryć lakierem odpornym na działanie UV o grubości powłoki co najmniej 60 µm. Dopuszcza się alternatywne rozwiązanie polegające na zastosowaniu technologii nanoszenia, na zewnątrz obudowy i wewnątrz obudowy, takiej samej powłoki ochronnej zapewniającej wymagany stopień izolacji oraz spełniającej jednocześnie wymóg jej odporności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze.
- 4.1. Drzwiczki obudowy powinny być karbowane (poprzez miejscowe pogrubienie tworzywa z którego są wykonane), w celu zwiększenia ich sztywności i utrudnienia naklejania plakatów. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych. Pozostałe elementy obudowy (daszek, ściany boczne, plecy) mogą być karbowane lub płaskie.
 

Grubości ścianek wszystkich elementów obudowy wykonanych :

  - z tworzywa sztucznego powinny być nie mniejsze niż 3,5 mm,
  - z blachy aluminiowej powinny być nie mniejsze niż 1,5 mm.

<sup>(1)</sup> Oznaczenie odwołania do norm wyspecyfikowanych w punkcie 13.



- 4.3. Obudowa powinna być pozbawiona dodatkowych gumowych uszczelnień i dławic oraz uniemożliwić przedostawanie się do środka wody oraz obcych ciał stałych, spełniając stopień ochrony obudowy min. IP44. System kanałów wentylacyjnych powinien zapewnić wentylację grawitacyjną, skuteczną wymianę powietrza, zapobiegając powstawaniu rosy oraz stworzyć poprawne warunki pracy zabudowanej aparatury elektrycznej.
- 4.4. Konstrukcja obudowy powinna być sztywna, spełniając stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi IK 10. Nie dopuszcza się, aby podczas dokonywania operacji łączeniowych rozłącznikami bezpiecznikowymi, a w normalnej eksploatacji (napieranie na obudowę) dochodziło do deformacji lub wyginania się obudowy skutkujących rozchylaniem się elementów obudowy (ścian, drzwi, osłon fundamentu) i odsłanianiem wnętrza zestawu.
- 4.5. Obudowa powinna mieć konstrukcję modułową umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych.
- 4.6. Obudowa powinna być skręcana z pojedynczych elementów (boki, dach, drzwi, tylna ściana itp.). Elementy obudowy, w tym drzwi, powinny zapewniać ich wymianę za pomocą typowych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych.
- 4.7. Obudowa powinna być wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia min. 130°, jednoskrzydłowe otwierane w prawą, a w uzasadnionych przypadkach również w lewą stronę lub dwuskrzydłowe otwierane od środka.
- 4.2. Obudowa powinna być tak skonstruowana, aby nie było możliwości zdemontowania jakiegokolwiek jej części przez osoby postronne.
- 4.8. W zestawach pomiarowych „P” i „Pw” (bezpośredni pomiar energii) pomiędzy obudową szafki pomiarowej a jej fundamentem należy zabudować, na całej głębokości, dodatkową poprzeczną przegrodę izolacyjną. W niniejszej przegrodzie należy wykonać trzy otwory do wprowadzenia do szafki pomiarowej: kabla WLZ i dwóch powiązań kablowych z częścią złączową zestawu.
- 4.9. W obudowach, zestawów pomiarowych: 1P, 1P-X, 1P-G, 1P-X-G, 1Pw, 1Pw-X, 1Pw-G, 1Pw-X-G, 1PP, 1PP-X, na ściankach bocznych należy nanieść oznaczniki wskazujące miejsca skręceń z sąsiednią obudową. Oznaczniki powinny być naniesione od strony zewnętrznej obudowy. Oznacznik może być wykonany w formie wytoczenia lub trudno usuwalnej naklejki.
- 4.10. W przypadku zestawów wykonanych w oparciu o obudowy aluminiowe, producent wyrobu powinien w dokumentacji technicznej opisać:
- technologię łączenia dwóch obudów, aby po ich połączeniu była zachowana Izolacja podwójna lub wzmocniona (urządzenie Klasy II),
  - technologię naprawy uszkodzonej powłoki izolacyjnej wewnątrz obudowy, aby po jej naprawieniu była zachowana Izolacja podwójna lub wzmocniona (urządzenie Klasy II).
- 4.11. Łączenie kilku urządzeń Klasy II należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi w normach: **[N1], [N4], [N18]**.
- 4.12. Na zewnętrznej stronie drzwiczek obudowy, w górnym fragmencie części złączowej i pomiarowej zestawu, powinno być przygotowane miejsce o wymiarach min. 7 cm x 23 cm dla ich oznaczenia. Miejsce to powinno być w kolorze obudowy.
- 4.13. Po wewnętrznej stronie drzwiczek powinna być zabudowana kieszeń o wymiarach co najmniej 15 cm x 15 cm x 2 cm. Kieszeń należy zabudować tylko w części złączowej zestawu.
- 4.14. Obudowa może być wyposażona w daszki jednospadowe, dwuspadowe lub kopertowe. W przypadku zabudowy wnękowej dopuszcza się daszki płaskie.
- 4.15. Wszystkie elementy łączące kilku obudów w zestaw powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję, albo zabezpieczone przed korozją metodą cynkowania ogniowego. Wszystkie śruby, podkładki powinny być wykonane ze stali ocynkowanej na gorąco lub stali nierdzewnej.



- 4.16. W przypadkach łączenia kilku obudów w zestaw, wszystkie przejścia pomiędzy nimi powinny być dokładnie uszczelnione tzn. zabezpieczone przed wnikaniem wody do wnętrza tych obudów.
- 4.17. Wymagany kolor obudowy popielatoszary – RAL 7035.
- 4.18. Obudowa powinna zapewnić możliwość zabudowy aparatów i łączników bez potrzeby zmian konstrukcyjnych. Konstrukcja obudowy powinna umożliwiać wymianę zabudowanych aparatów, bez konieczności demontażu płyt, wsporników montażowych. Obudowy pod względem konstrukcyjnym powinny umożliwiać zabudowanie płyty montażowej lub wsporników montażowych pod zabudowę aparatów łączeniowych, itp.
- 4.19. Dopuszcza się do stosowania typoszereg obudów o następujących wymiarach:

	Szerokość	Wysokość	Głębokość
Obudowa nr 1	26 ÷ 30 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 2	26 ÷ 30 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 3	26 ÷ 30 cm	79 ÷ 110 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 4	38 ÷ 46 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 5	38 ÷ 46 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 6	52 ÷ 72 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 7	52 ÷ 72 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 8	78 ÷ 112 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 9	78 ÷ 112 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm

- 4.20. Głębokość obudowy powinna być tak dobrana, aby przy uziemieniu rozłącznika listwowego była możliwość zamknięcia drzwiczek obudowy.
- 4.21. Głębokość i wysokość wszystkich obudów tworzących zestaw powinny być takie same.
- 4.22. Zabudowa, chociażby jednego rozłącznika listwowego, determinuje zastosowanie obudowy o głębokości 30÷40 cm, natomiast brak zabudowy takiego rozłącznika wskazuje na zastosowanie zestawu o głębokości 22÷30 cm.
- 4.23. Zestawy złączowe oraz zestawy pomiarowe będące elementami składowymi zestawów złączowo – pomiarowych powinny stanowić odrębne obudowy tak jak to przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 1.

## 5. **Fundamenty**

- 5.1. Fundament wraz z jego podstawą (płytą ustojową) i pokrywami czołowymi oraz dodatkowa kieszeń kablowa powinny być wykonane z tego samego materiału co obudowa, tzn. spełniać wymagania punktu 4.2. Płyta ustojowa powinna zapewniać sztywność i stabilność posadowienia fundamentu w gruncie.
- 5.2. Fundament powinien być wyposażony w minimum:
- dwie osłony czołowe,
  - lub jedną osłonę czołową pod warunkiem, że posadowiona na nim obudowa wyposażona jest w taką osłonę.
- Górna osłona o wysokości 24 ÷ 35 cm powinna być przystosowana do demontażu tylko od wewnątrz i być montowana w całości nad poziomem gruntu.
- 5.3. Do fundamentu powinna być możliwość dobudowania dodatkowej kieszeni kablowej o wysokości 24 ÷ 35 cm.



Przednia ściana kieszeni powinna być przystosowana do demontażu. Demontaż tej ściany powinien być możliwy tylko od wewnątrz.

- 5.4. Łączenie fundamentu i dodatkowej kieszeni kablowej z obudową zestawu powinno być wykonane w sposób trwały i stabilny.
- 5.5. Wysokość zabudowanego fundamentu pod poziomem gruntu powinna wynosić min. 55 cm.
- 5.6. Całkowita wysokość fundamentu z dwiema osłonami czołowymi lub wysokość fundamentu z jedną osłoną czołową + wysokość osłony czołowej szafki zabudowanej na fundamencie powinna wynosić minimum 80 cm, a w przypadku dodatkowej kieszeni min. 100 cm.
- 5.7. Na fundamencie należy umieścić znacznik poziomu gruntu w formie wytłoczenia (w celu ułatwienia prawidłowego osadzania zestawu w gruncie).
- 5.8. W części fundamentowej obudów zestawów, powinny być zabudowane specjalne listwy z uchwytyami kablowymi. Uchwyty kablowe powinny być zlicowane, w linii pionowej, z zaciskami do podłączenia kabli, tak aby uniknąć ich wyginania. Uchwyty kablowe powinny być wykonane z tworzywa sztucznego lub metalu z wkładką gumową. Liczba uchwytów wynika ze schematu strukturalnego zestawu. Uchwyty w części pomiarowej powinny obejmować kable o przekroju  $10 \div 35 \text{ mm}^2$ , natomiast w części złączowej  $120 \div 240 \text{ mm}^2$ .

## **6. Zamki**

- 6.1. Obudowa powinna być wyposażona w zamki baskwilowe uniemożliwiające dostęp osób nieupoważnionych.
- 6.2. Zabudowany w obudowie zamek powinien:
  - być z tworzywa sztucznego,
  - zapewnić co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwiczek.
- 6.3. Ciężna zamka, zawiasy, rygle i inne elementy zamknięć powinny być wykonane z drutu stalowego ocynkowanego odpornego na korozję.
- 6.4. Ciężna zamknięcia drzwiczek powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający ich zamarzanie w gniazdach zamocowań.
- 6.5. Dodatkowo zamek winien być wyposażony w uchwyt na kłódkę.
- 6.6. Do zamykania zestawów należy stosować system MasterKey (system klucza generalnego) zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie standardami w TD S.A.

## **7. Opisy i oznaczenia**

Opisy i oznaczenia na obudowach Zestawów powinny spełniać następujące wymagania:

- 7.1. Wszystkie znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim) powinny być wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w całym okresie eksploatacji.
- 7.2. Na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów powinna być umieszczona w sposób trwały tabliczka znamionowa zawierająca: nazwę producenta, typ lub numer identyfikacyjny wyrobu, datę produkcji, podstawowe parametry elektryczne i mechaniczne wyrobu, znak CE, oznaczenie urządzenia klasy II oraz stopień szczelności IP. Dopuszcza się umieszczenie znaków CE, IP oraz oznaczenie urządzenia klasy II na zewnętrznej stronie drzwiczek.
- 7.3. Zabrania się umieszczania na zewnętrznej stronie drzwiczek i obudów nalepek mających charakter reklamy producentów lub wykonawców zestawu złączowo-pomiarowego, pomiarowego lub złączowego. Dopuszcza się stosowanie logo producenta w postaci wytłoczenia na zewnętrznej ścianie obudowy lub drzwiczek wynikające z kształtu matrycy do formowania ścianek obudowy.
- 7.4. Zgodnie z normą [N9], na zewnętrznej stronie drzwiczek obudów powinna być umieszczona tabliczka ostrzegawcza, o wymiarach 7,4 cm (szerokość) x 10,5 cm (wysokość), naniesiona w sposób trwały, trudno usuwalny, zapewniająca czytelność w całym okresie eksploatacji,



z częścią opisową poniżej znaku graficznego o treści: „NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE!”. Mocowanie tabliczki powinno zapewnić utrzymanie stopnia IP44 oraz podwójną lub wzmocnioną izolację (urządzenie klasy II).

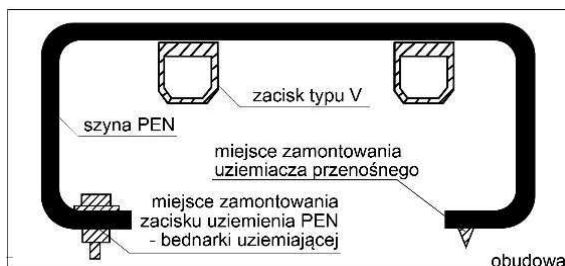
## 8. Wypożenie

Aparatura zabudowana w Zestawach powinna spełniać następujące wymagania:

- 8.1. Szyny fazowe powinny być wykonane z „Cu”, na całą szerokość obudowy, zamocowane do obudowy, za pomocą co najmniej 2 izolatorów wsporczych lub wsporników izolacyjnych, a ich obciążalność powinna być dostosowana do obciążalności znamionowej zastosowanych aparatów łączeniowych, jednak nie mniejsza niż 400 A. Dla zestawów, do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne, prąd znamionowy szyn zbiorczych powinien być nie mniejszy niż 630 A.
- 8.2. Na szynach fazowych, w miejscach przewidzianych pod rezerwową zabudowę aparatów listwowych, zabudować wprasowane nakrętki M12. Miejsca zabudowy tych nakrętek przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 1.
- 8.3. Na szynach fazowych, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów fazowych do części pomiarowej zestawu, zabudować wprasowane nakrętki M8. Miejsca zabudowy tych nakrętek przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 1.
- 8.4. Szyna ochronno-neutralna PEN powinna być:
  - wykonana z „Al” o wymiarach: 40x5 mm w zestawach do których wchodzi co najwyżej 3 kable magistralne, 50x10 mm w zestawach do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne,
  - wyprofilowana (wypust) w sposób umożliwiający założenie uziemiaczy przenośnych,
  - ze śrubami, nakrętkami i podkładkami M12 w otworach do przykręcania przewodu uziemiającego,
  - oznaczona kombinacją dwukolorową zielono – żółtą i dodatkowo na końcach kolorem niebieskim jak niżej:



- z zaciskami typu „V” (jedna żyła kablowa do jednego zacisku) do podłączenia żyły PEN. Na zacisku powinno być trwale naniesione: dopuszczalne przekroje żył i moment dokręcania w Nm.
- 8.5. Kształt szyny ochronno-neutralnej PEN oraz miejsce zamontowania zacisku uziemienia ochronnego należy wykonać zgodnie z rysunkiem poniżej:



Kształt szyny PEN może być wykonany z jednego, odpowiednio wyprofilowanego płaskownika lub kilku niezależnych, oddających wymagany kształt szyny PEN.

Do ewentualnego podłączenia bednarki uziemiającej, na przednim zagięciu szyny, powinien być wykonany otwór pod śrubę M12. Na drugim końcu szyny powinno być przygotowane miejsce pod założenie uziemiacza przenośnego.

- 8.6. Wszystkie dostępne części czynne (szyny fazowe, przekładniki prądowe, zaciski aparatów łączeniowych, zaciski kablowe itp.) należy zabezpieczyć niepalnymi osłonami izolacyjnymi.



Osłony powinny być kompletne i stabilnie zamocowane oraz powinna być możliwość bezproblemowego ich zdejmowania podczas prac eksploatacyjnych. Gabaryty osłon powinny uwzględniać przyszłościową zabudowę aparatów łączeniowych zgodnie z rysunkami. Grubość tworzywa osłon powinna wynosić min. 2 mm. Osłona przekładników prądowych powinna być przezroczysta i przystosowana do plombowania.

- 8.7. W części pomiarowej i złączowej zestawów, wszystkie aparaty i połączenia pomiędzy nimi należy wykonać w stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- 8.8. W zestawach pomiarowych „P” i „Pw” (bezpośredni pomiar energii), każdy z aparatów łączeniowych (FZ/QW, FW) należy osłonić odrębną osłoną izolacyjną, o klasie palności V0 wg normy **[N8]**, przystosowaną do plombowania (dwa punkty do plombowania - rozmieszczone po przekątnej osłony). Licznik energii wraz z tablicą licznikową należy zabudować na odrębnej, izolacyjnej płycie montażowej przystosowanej do plombowania (dwa punkty do plombowania - rozmieszczone po przekątnej płyty montażowej) Oprzewodowanie w tych przedziałach należy prowadzić pod ww. osłonami i płytą montażową licznika. Przejścia przewodów przez płytę montażową licznika powinny być wykonane w taki sposób, aby w jednym otworze płyty prowadzony był tylko jeden przewód, przy czym w przypadku doprowadzenia przewodów do licznika, kolejność ich prowadzenia przez otwory powinna odpowiadać kolejności odpowiednich potencjałów na listwie zaciskowej licznika. Na każdym przewodzie wchodzącym do licznika należy zaprasować końcówki kablowe tulejkowe, o długości części przewodzącej  $18 \div 22$  mm. Licznik należy instalować na tablicy licznikowej zamontowanej na izolacyjnej płycie montażowej zestawu.
- 8.9. W zestawach pomiarowych „PP” (półpośredni pomiar energii) wszystkie aparaty należy montować na izolacyjnej płycie montażowej. Płyta montażowa powinna być wykonana jako uchylna i zamontowana min. na dwóch zawiasach w układzie pionowym. Płytę montażową należy wyposażać w śruby z nakrętkami przewidziane do montażu licznika energii elektrycznej. Rozmieszczenie śrub mocujących licznik oraz otworów na przewody powinny umożliwiać montaż licznika energii elektrycznej wykonanego zgodnie z normą **[N10]**. Zawiasy powinny być rozmieszczone w taki sposób ażeby po zabudowie na płycie montażowej licznika energii elektrycznej oraz listwy kontrolno – pomiarowej możliwe było otwarcie płyty montażowej w sposób zapewniający swobodny dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową. Przedział pomiarowy powinien być tak wykonany, żeby dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową był możliwy tylko po uprzednim zerwaniu plomb. Płytę montażową należy przystosować do plombowania.
- 8.10. Ogranicznik mocy 3F wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + odrębny zacisk PEN (oznaczenie FZ) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:
- prąd znamionowy:  $6 \div 63$  A
  - napięcie znamionowe:  $\geq 230/400$  V
  - częstotliwość znamionowa: 50 Hz
  - napięcie znamionowe izolacji:  $\geq 500$  V
  - stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
  - budowa: modułowa
  - pojemność zacisków: do  $25 \text{ mm}^2$
  - wyrób zgodny z normą: **[N11]**
- Dopuszcza się aparat z zabudowanym zaciskiem PEN.
- 8.11. Rozłącznik izolacyjny 3F + odrębny zacisk PEN (oznaczenie QW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:
- prąd znamionowy: 100 A
  - napięcie znamionowe:  $\geq 230/400$  V
  - napięcie znamionowe izolacji:  $\geq 500$  V
  - napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $\geq 4$  kV
  - częstotliwość znamionowa: 50 Hz



- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- budowa: modułowa
- kategoria użytkowania: AC-22B lub AC-23B
- pojemność zacisków: do 35 mm<sup>2</sup>
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**

Dopuszcza się aparat z zabudowanym zaciskiem PEN.

8.12. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy (pokrywowy) wielkości „00” – 160A (oznaczenie FW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 160 A
- napięcie znamionowe: ≥ 400 V
- napięcie znamionowe izolacji: ≥ 500 V
- kategoria użytkowania: AC-22B lub AC-23B
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy zwarcia umowny: ≥ 50 kA
- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- trwałość mechaniczna: ≥ 800 cykli
- trwałość łączeniowa: ≥ 200 cykli
- rozłączanie styków: trójbiegunowe
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,
- rozłącznik powinien być wyposażony w zaciski umożliwiające podłączenie żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> bez końcówek kablowych,
- dzwignia załącz/wyłącz powinna być przystosowana do plombowania.

8.13. Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” – 400A z zaciskami typu „V” (oznaczenie FL, FW lub QW) lub z bocznym wyprowadzeniem odpływu (oznaczenie FW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 400 A
- napięcie znamionowe: ≥ 400 V
- napięcie znamionowe izolacji: ≥ 500 V
- kategoria użytkowania: AC - 22B lub AC-23B
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy zwarcia umowny: ≥ 50 kA
- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- trwałość mechaniczna: ≥ 800 cykli
- trwałość łączeniowa: ≥ 200 cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- rozłączanie styków: 1-biegunowe
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,
- konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego, po założeniu którego powinna być możliwość zamknięcia drzwi obudowy,
- konstrukcja rozłącznika powinna zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych,
- możliwość montażu z odpływem kabla z dołu,
- budowa rozłącznika powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej,
- rozłącznik powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski typu V posiadające logo lub nazwę producenta aparatu, osłonięte osłoną izolacyjną, z oznakowaniem wymaganego



momentu siły dokręcenia, umożliwiające podłączenie kabli o przekrojach żył 35÷240 mm<sup>2</sup>,

- rozłącznik z bocznym wyprowadzeniem odpływu powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski śrubowe.

8.14. Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „3” – 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu (oznaczenie FS) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 630 A
- napięcie znamionowe:  $\geq 400$  V
- napięcie znamionowe izolacji:  $\geq 500$  V
- kategoria użytkowania: AC-22B lub AC-23B
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy zwarcia umowny  $\geq 50$  kA,
- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- trwałość mechaniczna:  $\geq 800$  cykli
- trwałość łączeniowa:  $\geq 200$  cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- rozłączanie styków: 1-biegunowe
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,
- konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego, po założeniu którego powinna być możliwość zamknięcia drzwi obudowy,
- konstrukcja rozłącznika powinna zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych,
- budowa rozłącznika powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej,
- rozłącznik powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski śrubowe.

8.15. Podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości „2” 400 A z osłonami wyposażona w zwieracze (oznaczenie XL), powinna spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 400 A
- napięcie znamionowe:  $\geq 400$  V
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji:  $\geq 500$  V
- prąd szczytowy wytrzymywany:  $\geq 50$  kA
- trwałość mechaniczna:  $\geq 100$  cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- stopień ochrony: min. IP20 (z osłonami wkładek) od czoła aparatu
- wyrób zgodny z normami: **[N14], [N15]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne podstawy bezpiecznikowej powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,
- podstawa powinna być wyposażona fabrycznie w zaciski typu V posiadające logo lub nazwę producenta aparatu, osłonięte osłoną izolacyjną, z oznakowaniem wymaganego momentu siły dokręcenia, umożliwiające podłączenie kabli o przekrojach żył 35÷240 mm<sup>2</sup>.

8.16. Listwa kontrolno – pomiarowa (oznaczenie XP) powinna spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji obwodów prądowych:  $\geq 500$  V
- napięcie znamionowe izolacji obwodów napięciowych:  $\geq 500$  V
- napięcie znamionowe udarowe:  $\geq 6$  kV
- prąd znamionowy długotrwały w torach prądowych:  $\geq 30$  A



- prąd znamionowy długotrwały w torach napięciowych:  $\geq 6,3 \text{ A}$
- Prąd zwarciov 1-sekundowy w torach prądowych:  $\geq 720 \text{ A}$
- klasa palności materiału izolacyjnego złączek: V0 wg normy [N8]
- nominalny przekrój podłączanych przewodów sztywnych:
  - tor y prądowe:  $0,5 \div 6 \text{ mm}^2$
  - tor y napięciowe:  $0,2 \div 2,5 \text{ mm}^2$
- rezystancja przejścia torów prądowych:  $\leq 1 \text{ m}\Omega/\text{złączkę}$
- wymiary listwy z obudową:
  - szerokość:  $\leq 215 \text{ mm}$
  - wysokość:  $\leq 155 \text{ mm}$
  - głębokość:  $\leq 95 \text{ mm}$
- temperatura pracy złączek:  $-35^{\circ}\text{C} \div 105^{\circ}\text{C}$
- wymagane parametry wkładek bezpiecznikowych:
  - prąd znamionowy / napięcie znamionowe:  $6,3 \text{ A} / \geq 250 \text{ V AC}$
  - charakterystyka działania: F lub FF(super szybka)
  - zdolność wyłączeniowa:  $\geq 1,5 \text{ kA} / \geq 230 \text{ V AC}$

Listwa pomiarowa powinna się składać z:

- 6 złączek prądowych pomiarowych, po 2 złączki w każdym torze prądowym (na fazę), wyposażonych w gniazda probiercze oraz mostki umożliwiające zwieranie poszczególnych torów prądowych.  
Gniazda probiercze powinny umożliwiać podłączenie urządzeń kontrolno - pomiarowych za pomocą wtyków bananowych.  
W celu umożliwienia podłączenia ww. urządzeń, co najmniej jedna złączka każdego toru prądowego powinna być rozłączalna i wyposażona w gniazda probiercze.  
Rozłączanie toru prądowego powinno być realizowane poprzez zastosowanie łącznika bezśrubowego lub jarzma suwakowego. Łącznik bezśrubowy, jak i jarzmo suwakowe, powinny stanowić integralną część złączki.  
Mostki powinny umożliwiać łatwe, pewne, jednoznaczne i przejrzyste zwieranie strony wtórnej przekładników prądowych.  
Mostki zwierające powinny być wykonane w innym kolorze niż obudowa złączek w celu łatwej identyfikacji konfiguracji listwy i układu połączeń.  
Każd a złączka prądowa powinna posiadać dwa zaciski do podłączenia przewodów.
- 4 złączek dla obwodów napięciowych, w tym 3 rozłączniki bezpiecznikowe umieszczone w każdym torze napięciowym wyposażonym we wkładki bezpiecznikowe oraz jedną nierozłączną dla toru neutralnego.  
Każd a złączka napięciowa oraz złączka toru neutralnego powinna posiadać co najmniej 4 zaciski do podłączenia przewodów lub opcjonalnie 2 zaciski śrubowe - kłatkowe pozwalające na podłączenie do jednego zacisku dwóch sztywnych przewodów o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$ .  
Złączki w torach napięciowych powinny być wyposażone w otwory na igły probiercze, natomiast złączka toru neutralnego w 1 gniazdo probiercze lub otwór na igłę probierczą.

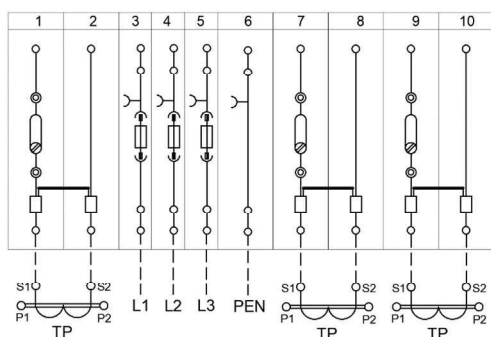
Rozmieszczenie torów w listwie:

- tor prądowy fazy L1 – 2 złączki
- tor napięciowy fazy L1 – 1 złączka
- tor napięciowy fazy L2 – 1 złączka
- tor napięciowy fazy L3 – 1 złączka
- tor neutralny N – 1 złączka
- tor prądowy fazy L2 – 2 złączki
- tor prądowy fazy L3 – 2 złączki.
- Złączki torów prądowych i napięciowych powinny być wyposażone w zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym – kłatkowym (klatka sprężynująca).
- Moduły listwy kontrolno – pomiarowej należy zabudować na perforowanej szynie TH35.

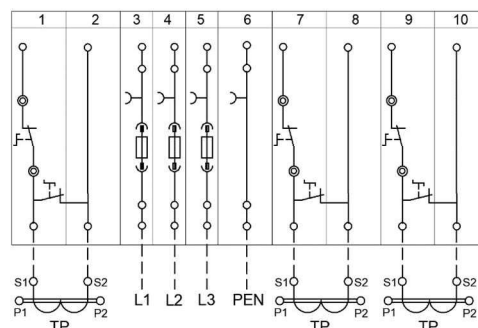


- Zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym - kłatkowym powinny zapewniać trwałe, bezpieczne i gazoszczelne połączenie przewodów z zaciskami.
- Opcjonalne ruchome gniazda bezpiecznikowe powinny być na stałe podłączone do torów listwy i zabezpieczone przed wypadnięciem.
- Tory prądowe i napięciowe należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli.
- Każda złączka powinna posiadać opis numeryczny, od 1 do 10 (kolejność liczona od lewej strony listwy) wskazujący jej kolejność w listwie.
- Listwa powinna być wyposażona w przezroczystą pokrywę zapewniającą możliwość plombowania listwy. Pokrywa powinna być wykonana z odpornego na uszkodzenia tworzywa izolacyjnego. Pokrywa powinna w całości osłaniać listwę kontrolno - pomiarową z wyłączeniem podstawy tj. strony, którą listwa będzie zabudowana na tablicy licznikowej.
- Elementy listwy i pokrywy, wykonane z tworzywa sztucznego, powinny posiadać klasę palności V0 zgodnie z normą [N8].
- Listwa powinna być oznaczona znakiem CE oraz posiadać tabliczkę znamionową z typem listwy i danymi producenta.

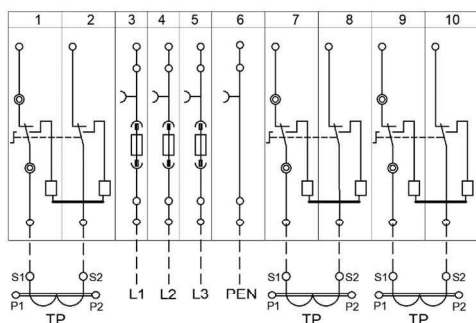
Przykładowe schematy listew:



lub



lub



8.17. Przekładnik prądowy (oznaczenie TP) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| – klasa dokładności:                     | 0,2S lub 0,2 za zgodą TD S.A.      |
| – współczynnik bezpieczeństwa przyrządu: | FS5                                |
| – prąd nominalny strony wtórnej równy:   | 5 A                                |
| – dopuszczalne trwałe przeciążenie:      | min. 120% prądu nominalnego,       |
| – częstotliwość znamionowa:              | 50 Hz,                             |
| – minimalną temperaturę pracy:           | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ ,       |
| – maksymalną temperaturę pracy:          | $\geq +55^{\circ}\text{C}$ ,       |
| – znamionowy prąd pierwotny:             | $I_{pn} = 50 \div 400 \text{ A}$ , |
| – znamionowe obciążenie:                 | $S_n = 2,5 \text{ VA}$             |
| – znamionowy krótkotrwały prąd cieplny:  | $I_{th} \geq 60 \times I_{pn}$ ,   |
| – znamionowy prąd dynamiczny:            | $I_{dyn} \geq 2,5 \times I_{th}$ , |
| – największe napięcie robocze:           | $U_m \geq 0,72 \text{ kV}$ ,       |



- znamionowe napięcie probiercze:  $U_p \geq 3 \text{ kV}$ ,
  - proste i skuteczne plombowanie pokrywy zacisków strony wtórnej przekładnika prądowego uniemożliwiające ingerencje w obwód wtórny,
  - trwale naniesioną przekładnię prądową po obydwu stronach obudowy przekładnika,
  - na przekładniku należy zabudować tabliczkę znamionową, zawierającą typ oraz wszystkie jego dane znamionowe, zabezpieczoną przed jej niedozwoloną przeróbką bądź wymianą, np. naklejoną pod plombowaną osłoną umożliwiającą jej odczyt bez zdejmowania plomby.
  - powinien posiadać plombowaną obudowę uniemożliwiającą jej nieautoryzowane otwarcie,
- 8.18. W przypadku, gdy długość przewodów (o przekroju  $2,5 \text{ mm}^2$ ) pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych, a zaciskami licznika energii elektrycznej nie przekracza 3 m, należy stosować przekładniki prądowe o mocy znamionowej  $S_n = 2,5 \text{ VA}$ .
- 8.19. Okablowanie zestawu z bezpośrednim pomiarem energii (np. połączenia pomiędzy aparatami PL, FZ, FW, QW, itp.) należy wykonać przewodami giętkimi, wielodrutowymi Cu w izolacji 750 V, zakończonymi końcówkami, o przekroju:
- $16 \text{ mm}^2$  dla zestawu pomiarowego typu „P”,
  - $25 \text{ mm}^2$  dla zestawu pomiarowego typu „Pw”.
- 8.20. W zestawie z półpośrednim pomiarem energii, połączenia obwodów prądowych pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych a zaciskami listwy kontrolno - pomiarowej należy wykonać kablem typu YKSY  $7 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , natomiast pomiędzy zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej, a zaciskami licznika przewodem DY  $2,5 \text{ mm}^2$  w izolacji 750 V. Połączenia obwodów napięciowych pomiędzy pierwotnymi szynami głównego toru zasilającego, a zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej należy wykonać kablem typu YKY  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , natomiast pomiędzy zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej a zaciskami licznika przewodami DY  $1,5 \text{ mm}^2$  w izolacji 750 V. Napięciowe obwody pomiarowe należy podłączyć przed przekładnikami prądowymi patrząc od strony zasilania.
- 8.21. Wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą obwodów wtórnych w układzie półpośrednim pomiaru energii powinny być opisane w sposób czytelny i trwały za pomocą oznaczników dwukierunkowych zakładanych na przewody. Powyższe nie dotyczy krótkich mostków, których początek i koniec można określić w jednoznaczny sposób.. Niedopuszczalne są opisy wykonywane ręcznie lub oznaczenia składające się z grupy pojedynczych oznaczników.
- 8.22. Połączenia elektryczne pomiędzy sąsiednimi szafkami należy prowadzić w części fundamentowej zestawu i wykonywać je przewodami giętkimi osłoniętymi rurami karbowanymi peszla.
- 8.23. Każdy zestaw pomiarowy typu „P” lub „Pw” należy przyłączyć do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem odrębnych, niezależnych torów prądowych o przekrojach wg punktu 8.19. Każdy taki tor prądowy przyłączony jest do szyn zbiorczych za pomocą odrębnych zacisków prądowych (jeden tor – jeden zacisk na szynach) wykonanych zgodnie z punktem 8.3.
- 8.24. Dla każdego zestawu należy sporządzić schemat strukturalny (jednokreskowy) z podaniem prądów znamionowych aparatury łączeniowej. Schemat ten powinien być tak wykonany, aby był trwały, odporny na wilgoć, nieblaknący, na którym Zamawiający będzie mógł uzupełnić opisy w zakresie prądów znamionowych zastosowanych wkładek bezpiecznikowych oraz typów i kierunków kabli. Niniejszy schemat należy nakleić, w widocznym miejscu, wewnątrz części złączowego zestawu lub umieścić w zafoliowanej koszulce w kieszeni wg pkt. 4.13.

## 9. Ochrona przed porażeniem

Ochronę przed porażeniem przy dotyku bezpośrednim stanowi ochrona przez użycie obudowy.

Ochronę przed porażeniem przy dotyku pośrednim stanowi ochrona przez zastosowanie urządzenia klasy II.



## 10. Praca zestawów w układzie sieci TT

Niniejsze opracowanie ma również zastosowanie przy budowie Zestawów mających pracować w układzie sieci TT. W takich przypadkach należy dodatkowo uwzględnić:

- pojęcie szyny „PEN” zastąpić szyną „N” (dotyczy to opisu i rysunków),
- szyna „N” powinna być mocowana do obudowy za pośrednictwem izolatorów wsporczych lub wsporników izolacyjnych,
- szynę „N” należy oznaczyć paskami niebieskimi o szerokości  $15 \div 100$  mm,
- szyna „N” nie powinna być w żadnym przypadku uziemiana. Szyna N stanowi przewód roboczy.

## 11. Wymagania jakościowe

11.1. Wszystkie zestawy złączowo – pomiarowe (obudowy, aparatura łączeniowa, przewody, itp.) stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe oraz dostarczane w stanie gotowym do montażu. Oznacza to, że moment dostawy nie może przekroczyć 12 miesięcy od daty produkcji podanej na tabliczce znamionowej.

11.2. Na etapie składania ofert, przy zakupie urządzeń objętych zakresem niniejszych Wytycznych, należy przedłożyć następujące dokumenty jakościowe:

### 11.2.1. Dla obudów zestawów:

- Certyfikat zgodności wydany, producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi, przez jednostkę oceniającą zgodność mającą odpowiedni zakres akredytacji udzielonej przez Krajową Jednostkę Akredytującą<sup>(2)</sup>, potwierdzający, że oferowane obudowy spełniają wymagania normy [N7].
- Deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że obudowy zestawów wykonane są w klasie palności V0 zgodnie z normą [N8].

### 11.2.2. Dla zestawów złączowo – pomiarowych:

Deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że oferowane zestawy złączowe, złączowo – pomiarowe i pomiarowe spełniają wymagania norm:

- [N1]
- [N2].

### 11.2.3. Dla rozłączników bezpiecznikowych skrzynkowych wielkości „00” oraz rozłączników bezpiecznikowych listwowych wielkości „2” i „3”:

- Certyfikat zgodności wydany, producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi, przez jednostkę oceniającą zgodność mającą odpowiedni zakres akredytacji udzielonej przez Krajową Jednostkę Akredytującą, potwierdzający, że oferowane rozłączniki spełniają wymagania norm:
  - [N12]
  - [N13].
- Deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że wszystkie elementy konstrukcyjno – izolacyjne rozłączników, wykonane są w klasie palności V0 zgodnie z normą [N8].

### 11.2.4. Dla podstaw bezpiecznikowych listwowych wielkości „2”:

- Certyfikat zgodności wydany, producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi, przez jednostkę oceniającą zgodność mającą odpowiedni zakres akredytacji udzielonej przez Krajową Jednostkę Akredytującą, potwierdzający, że oferowane podstawy spełniają wymagania norm:

---

(2) Krajowa Jednostka Akredytująca w rozumieniu Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. W przypadku Polski jest to Polskie Centrum Akredytacji.



- [N14],
- [N15].

- Deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że wszystkie elementy konstrukcyjno – izolacyjne podstaw bezpiecznikowych listwowych, wykonane są w klasie palności V0 zgodnie z normą [N8].

11.2.5. Dla rozłączników izolacyjnych modułowych o prądzie znamionowym 100 A:

Certyfikat zgodności wydany, producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi, przez jednostkę oceniającą zgodność mającą odpowiedni zakres akredytacji udzielonej przez Krajową Jednostkę Akredytującą, potwierdzający, że oferowane rozłączniki spełniają wymagania norm:

- [N12]
- [N13],

lub deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że wszystkie elementy konstrukcyjno – izolacyjne oferowanych rozłączników spełniają wymagania ww. norm.

11.2.6. Dla ograniczników mocy wyposażonych w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarciovego z funkcją ręcznego rozłączania obwodu o prądzie znamionowym 6 ÷ 63 A:

Certyfikat zgodności wydany producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez jednostkę certyfikującą posiadającą odpowiedni zakres akredytacji wydanej przez Krajową Jednostkę Akredytującą, potwierdzający, że oferowane ograniczniki spełniają wymagania norm: [N11].

11.2.7. Dla przekładników prądowych:

- Deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że przekładniki prądowe spełniają wymagania norm:

- [N16]
- [N17].

- Świadczenie badania metrologicznego potwierdzone stosownym dokumentem jak i plombą założoną na obudowie przekładnika przez ośrodek badawczy (PSE, GUM, OUM oraz innych mających akredytację Krajowej Jednostki Akredytującej) wykonujący przedmiotowe badania.

Niniejszy dokument należy dostarczyć przy fizycznej dostawie zestawu z zabudowanymi przekładnikami prądowymi.

11.3. Deklaracja zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela powinna być wystawiona zgodnie z normą [N19].

11.4. Deklaracja zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela powinna być oparta na wynikach odpowiedniego rodzaju działań związanych z oceną zgodności np. badań, pomiarów, audytowania, kontroli lub sprawdzenia.

11.5. W odniesieniu do przedłożonych certyfikatów zgodności oraz deklaracji zgodności, w celu zweryfikowania parametrów oferowanych produktów oraz pozytywnego potwierdzenia wyników badań, TAURON Dystrybucja S.A. ma prawo zażądać dostarczenia sprawozdań, raportów i wyników z tych badań.

## 12. Normy

**N1.** PN-EN 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.

**N2.** PN-EN 61439-5: 2015-02. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.



- N3.** PN-E-05163:2002. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- N4.** PN-HD 60364-4-41:2017-09 / A11:2017-11 / A12:2020-01. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- N5.** PN-EN 60529:2003 / A2:2014-07. Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- N6.** PN-EN 50102:2001. Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
- N7.** PN-EN 62208:2011. Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- N8.** PN-EN 60695-11-10:2014-02. Badanie zagrożenia ogniowego. Część 11-10: Płomienie probiercze. Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki.
- N9.** PN-E-08501:1998. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- N10.** DIN 43857 1978r. Elektrizitätszähler in Isolierstoffgehäusen für unmittelbaren Anschluß bis 60A Grenzstrom.
- N11.** PN-EN 60898-1:2019-02. Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- N12.** PN-EN 60947-1:2021-07. Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1: Postanowienia ogólne.
- N13.** PN-EN 60947-3:2021-07. Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- N14.** PN-EN 60269-1:2010 / A1:2012 / A2:2015-02. Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 1: Wymagania ogólne.
- N15.** PN-HD 60269-2:2014-06. Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle). Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do K.
- N16.** PN-EN 61869-1:2009. Przekładniki. Część 1. Wymagania ogólne.
- N17.** PN-EN 61869-2:2013-06. Przekładniki. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
- N18.** PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- N19.** PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010. Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.

### **13. Uwagi końcowe**

13.1. W skład dostawy nie wchodzi:

- wkładki bezpiecznikowe ani zwieracze montowane do rozłączników bezpiecznikowych listwowych i skrzynkowych,
- liczniki energii elektrycznej,
- wkładki patentowe do zamków obudów



- 13.2. Użyte w niniejszych wymaganiach technicznych pojęcia „należy” lub „powinien” - oznacza obowiązek zastosowania się do treści, której pojęcie to dotyczy.
- 13.3. Zamieszczone w niniejszych wymaganiach technicznych rysunki/schematy stanowią własność TAURON Dystrybucja S.A. (prawa autorskie: TAURON Dystrybucja S.A.).

**14. Wykaz załączników**

Załącznik nr 1. Rysunki



Wymagania techniczne i jakościowe na dostawę  
zestawów złączowych, złączowo – pomiarowych  
i pomiarowych niskiego napięcia dla  
TAURON Dystrybucja S.A.

Załącznik nr 1 „Rysunki”

Kraków, 2025 r.



## **Spis rysunków**

<b>Nr kol.</b>	<b>Tytuł rysunku</b>
1-1	Zestaw złączowy ZK2a, ZK2a-X Zestaw złączowy ZK2a-B, ZK2a-B-X
1-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-1P, ZK2a-1P-X
1-3	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-1Pw, ZK2a-1Pw-X
1-4	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-2P, ZK2a-2P-X
1-5	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-2Pw, ZK2a-2Pw-X
1-6	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-3P, ZK2a-3P-X
1-7	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-4P, ZK2a-4P-X
1-8	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-5P, ZK2a-5P-X
1-9	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-6P, ZK2a-6P-X
1-10	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2a-1PP, ZK2a-1PP-X
2-1	Zestaw złączowy ZK3a, ZK3a-X Zestaw złączowy ZK3a-B, ZK3a-B-X
2-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-1P, ZK3a-1P-X
2-3	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-1Pw, ZK3a-1Pw-X
2-4	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-2P, ZK3a-2P-X
2-5	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-2Pw, ZK3a-2Pw-X
2-6	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-3P, ZK3a-3P-X
2-7	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-4P, ZK3a-4P-X
2-8	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK3a-1PP, ZK3a-1PP-X
3-1	Zestaw złączowy ZK4a, ZK4a-X Zestaw złączowy ZK4a-B, ZK4a-B-X
3-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK4a-1P, ZK4a-1P-X
4-1	Zestaw złączowy ZK5a, ZK5a-X
5-1	Zestaw złączowy ZK6a, ZK6a-X
6-1	Zestaw złączowy ZK7a, ZK7a-X
7-1	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2b-1P, ZK2b-1P-X
7-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2b-1Pw, ZK2b-1Pw-X
7-3	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2b-2P, ZK2b-2P-X
7-4	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2b-2Pw, ZK2b-2Pw-X
7-5	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK2b-1PP, ZK2b-1PP-X
8-1	Zestaw złączowy ZK1a2b, ZK1a2b -X Zestaw złączowy ZK1a2b-B, ZK1a2b-B-X
8-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a2b -1P, ZK1a2b -1P-X
8-3	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a2b -1Pw, ZK1a2b -1Pw-X
8-4	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a2b -2P, ZK1a2b -2P-X
8-5	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a2b -2Pw, ZK1a2b -2Pw-X



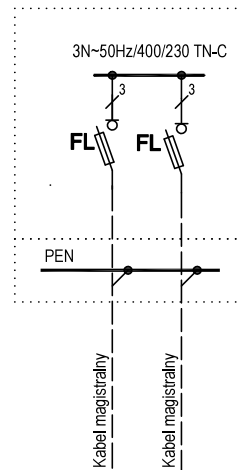
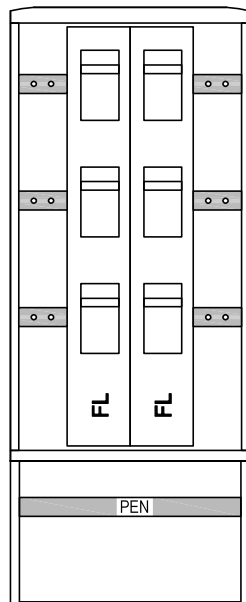
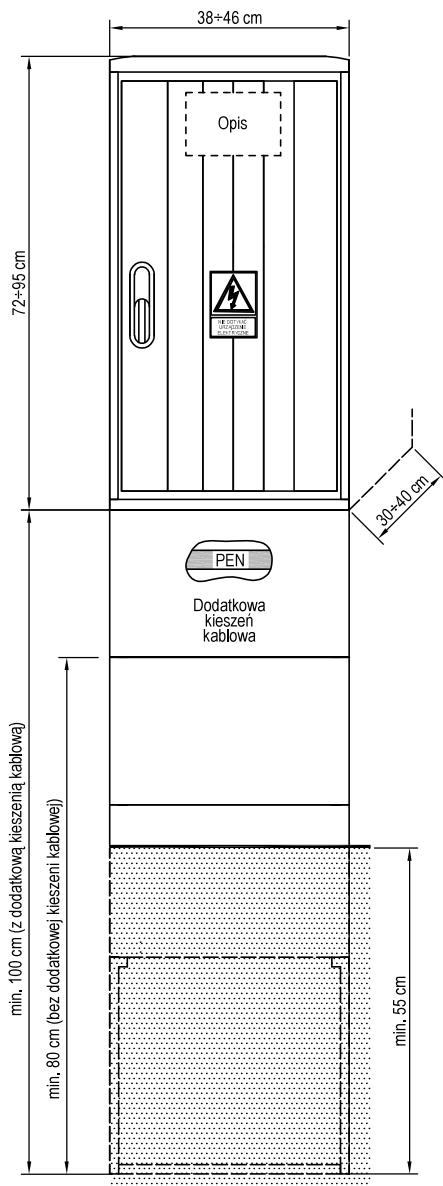
Nr kol.	Tytuł rysunku
9-1	Zestaw złączowy ZK1a1b, złączowy ZK1a1b-X Zestaw złączowy ZK1a1b-B, ZK1a1b-B
9-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a1b-1P, ZK1a1b-1P-X
9-3	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a1b-1Pw, ZK1a1b-1Pw-X
9-4	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a1b-2P, ZK1a1b-2P-X
9-5	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a1b-2Pw, ZK1a1b-2Pw-X
9-6	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1a1b-1PP, ZK1a1b-1PP-X
10-1	Zestaw złączowy ZK1a1h, złączowy ZK1a1h-X Zestaw złączowy ZK1a1h-B, ZK1a1h-B-X
11-1	Zestaw złączowo - pomiarowy ZK1e-1P, ZK1e-1P-X
11-2	Zestaw złączowo - pomiarowy ZK1e-1Pw, ZK1e-1Pw-X
11-3	Zestaw złączowo - pomiarowy ZK1e-1P-S, ZK1e-1P-Sr
11-4	Zestaw złączowo - pomiarowy ZK1e-1Pw-S, ZK1e-1Pw-Sr
12-1	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1h-2P, ZK1h-2P-X
12-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK1h-2Pw, ZK1h-2Pw-X
13-1	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK(1b-1P/1b-1P), ZK(1b-1P/1b-1P)-X
13-2	Zestaw złączowo – pomiarowy ZK(1b-1Pw/1b-1Pw), ZK(1b-1Pw/1b-1Pw)-X
14-1	Zestaw złączowy ZK(1a/1a), ZK(1a/1a)-X
15-1	Zestaw złączowy ZK(2a/2a), ZK(2a/2a)-X
16-1	Zestaw złączowy ZK(3a/3a), ZK(3a/3a)-X
16-2	Zestaw złączowy ZK(3a-1P/3a), ZK(3a-1P/3a)-X
17-1	Zestaw pomiarowy 1P, 1P-X
17-2	Zestaw pomiarowy 1P-G, 1P-X-G
17-3	Zestaw pomiarowy 1Pw, 1Pw-X
17-4	Zestaw pomiarowy 1Pw-G, 1Pw-X-G
18-1	Zestaw pomiarowy 1PP, 1PP-X



WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW

SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do zestawu pomiarowego, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

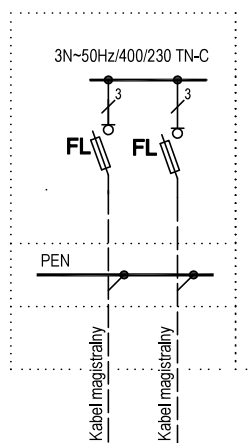
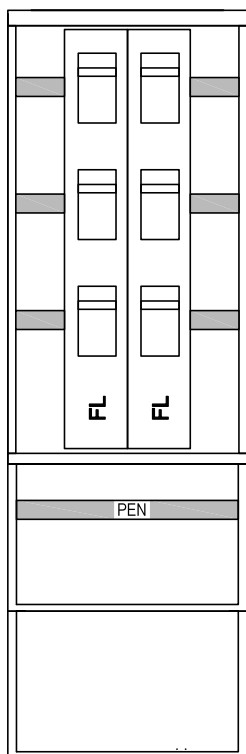
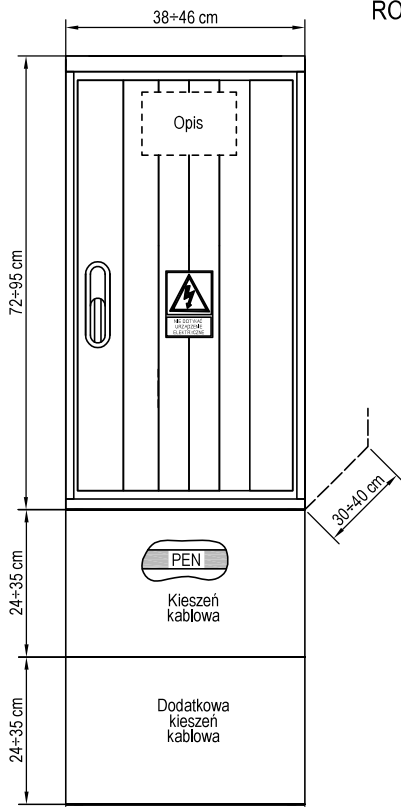
"X" dodatkowa kieszeń kablowa

WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW

SCHEMAT STRUKTURALNY

ZK2a-B, ZK2a-B-X



OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa

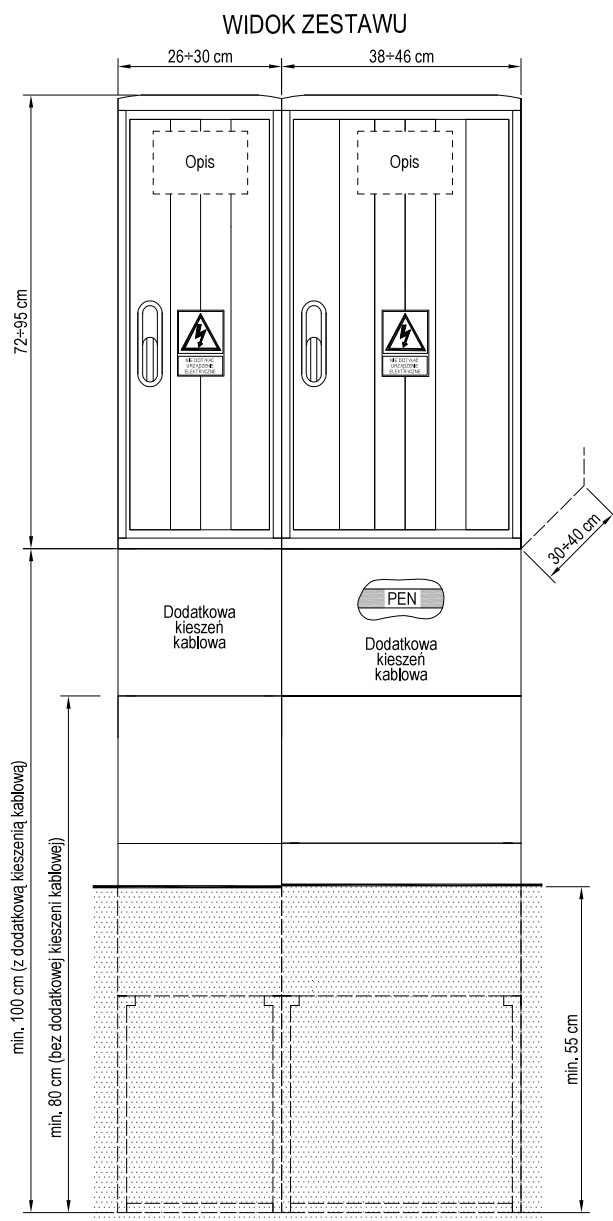


Technical drawing of a two-door metal cabinet. The top section shows the front view with two doors. The left door has a width of 26+30 cm and the right door has a width of 38+46 cm. The height of the top section is 72+95 cm. Each door features a handle, a warning symbol (lightning bolt in a triangle), and a label 'Opis'. The bottom section shows the interior of the cabinet, which is divided into two compartments. The left compartment is labeled 'Dodatkowa kieszeń kablowa' and the right compartment is labeled 'Dodatkowa kieszeń kablowa' with a 'PEN' label. The height of the bottom section is 30+40 cm. The overall height of the cabinet is 100 cm (with cable pocket) and 80 cm (without cable pocket). The width of the cabinet is 64 cm.

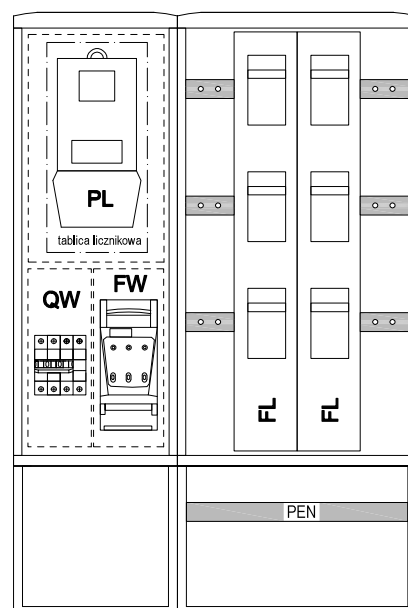
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

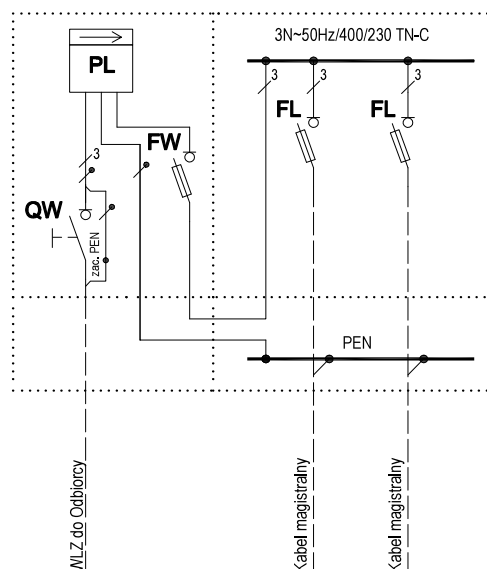




**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

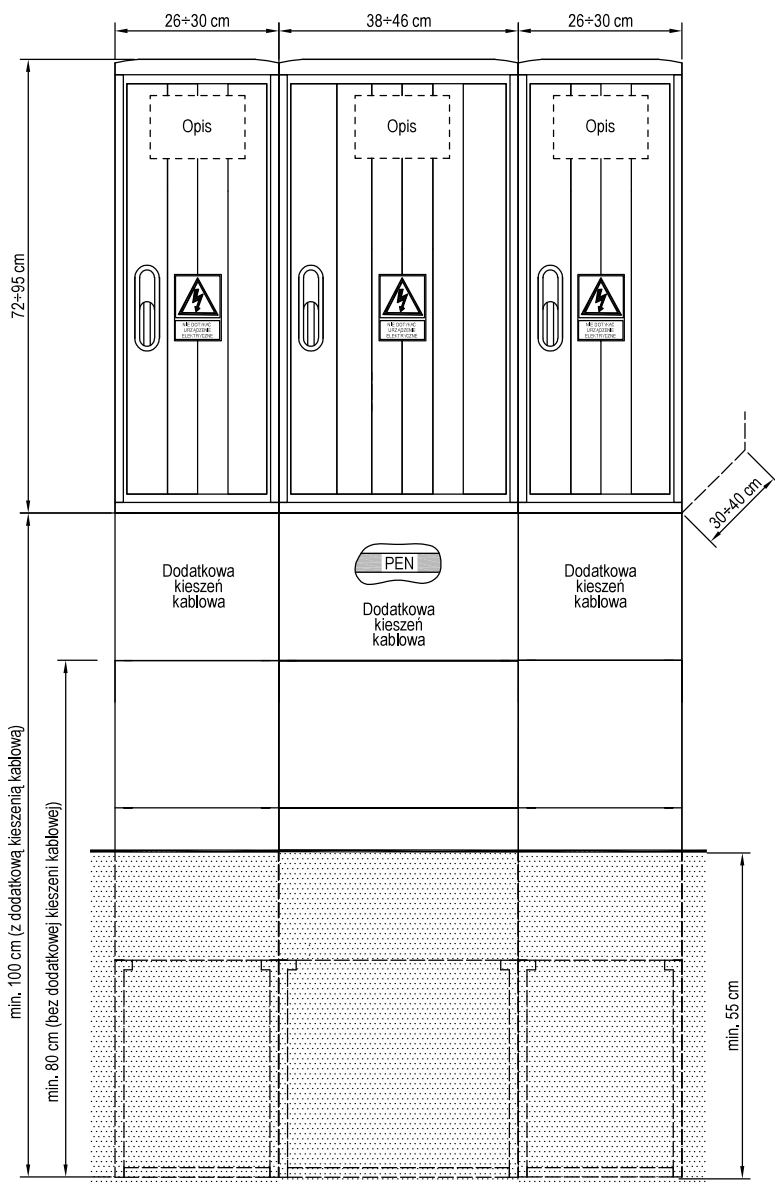
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

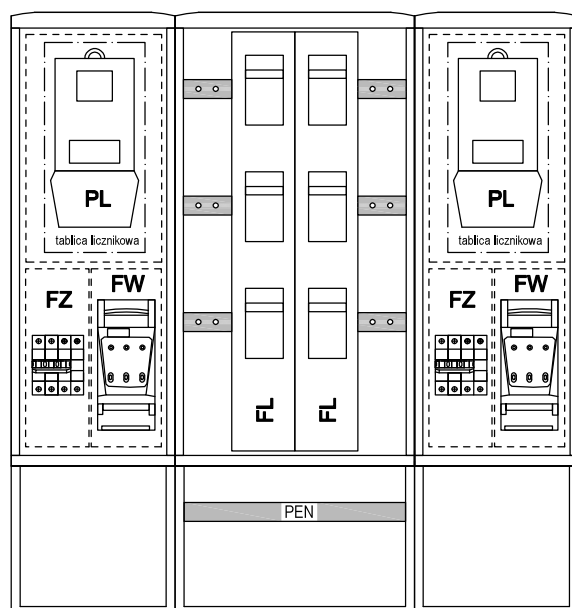
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



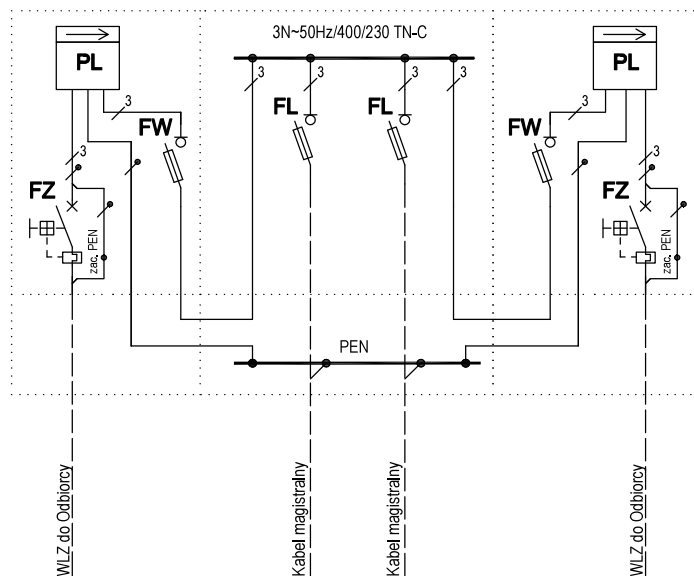
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

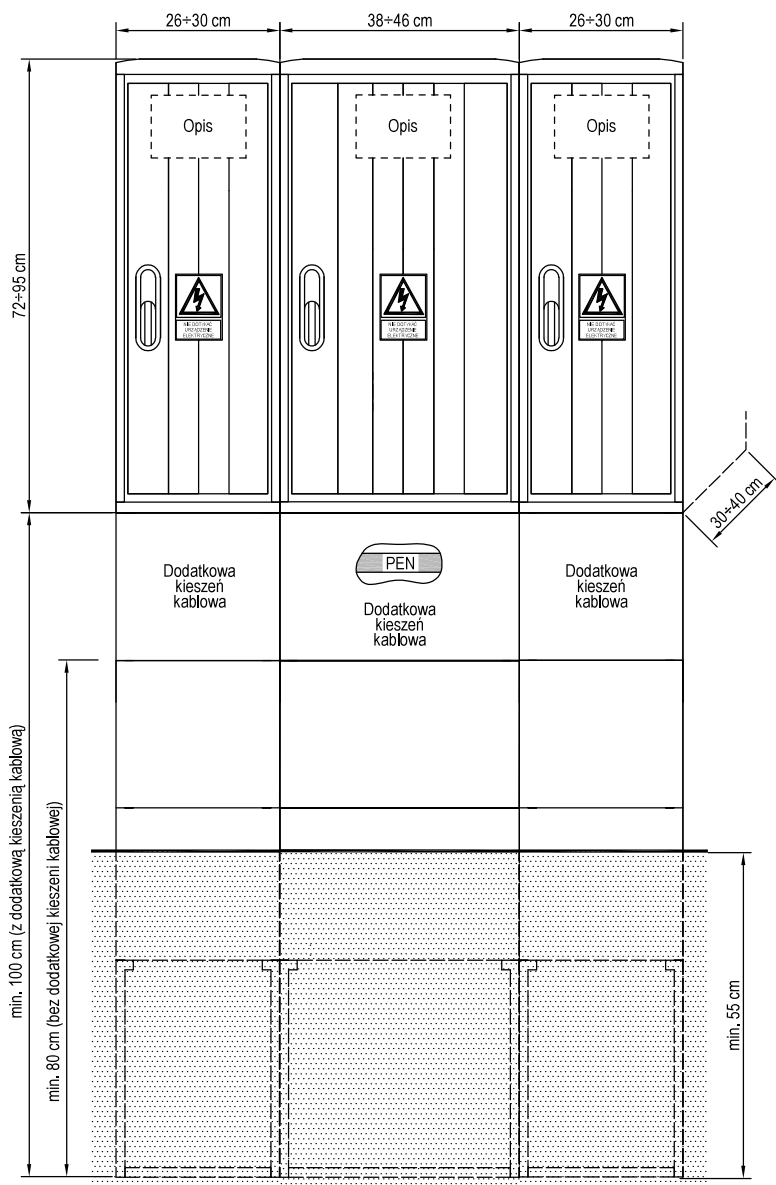
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

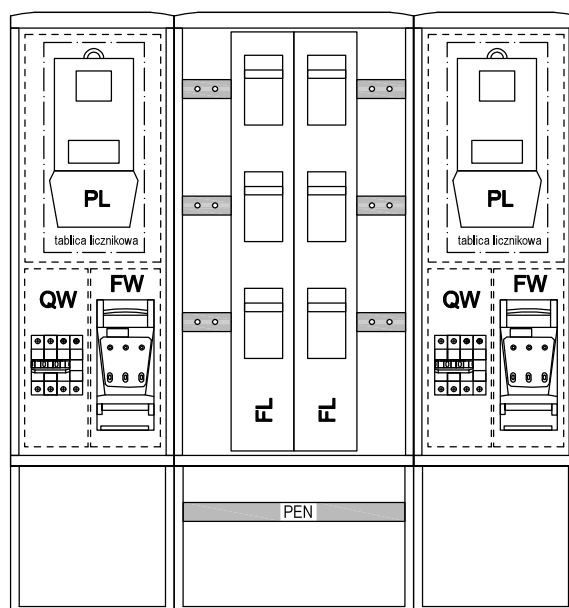
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



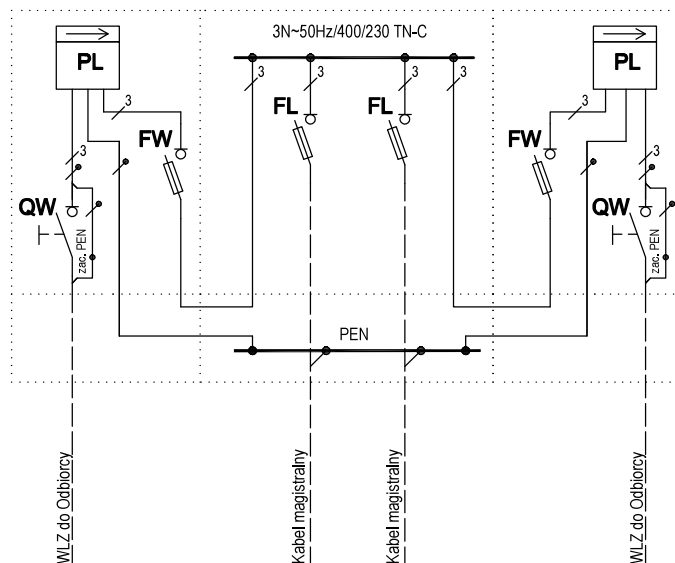
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

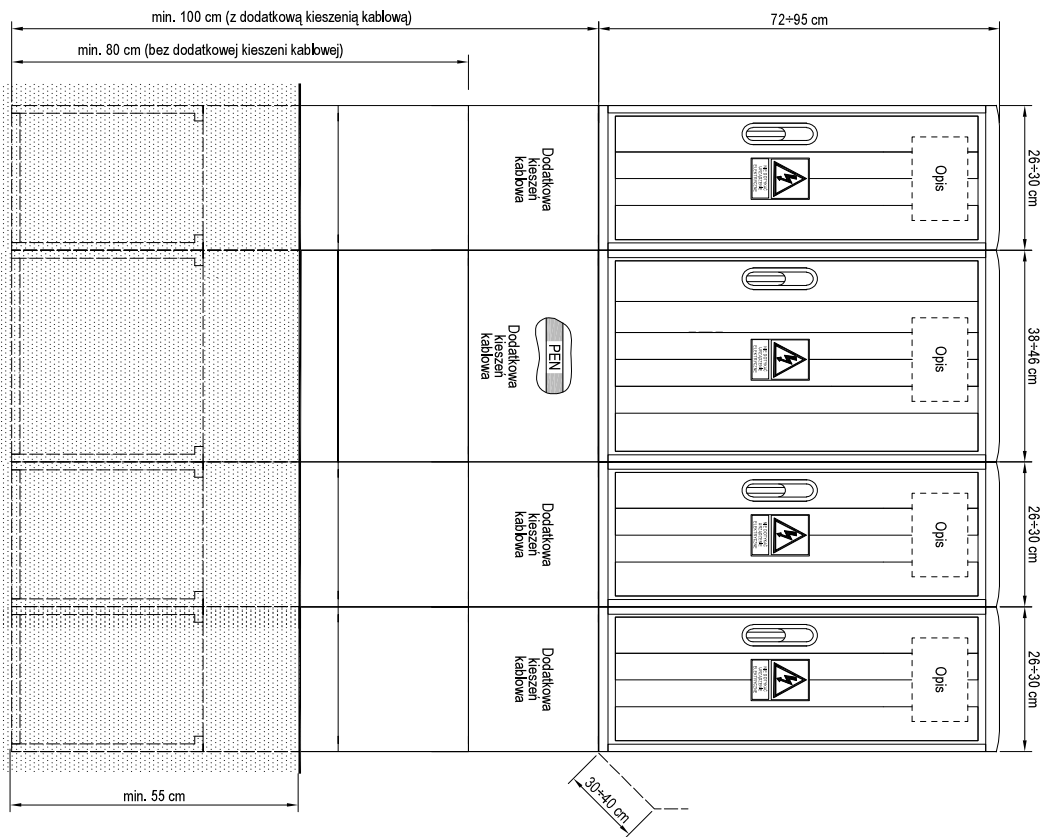
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

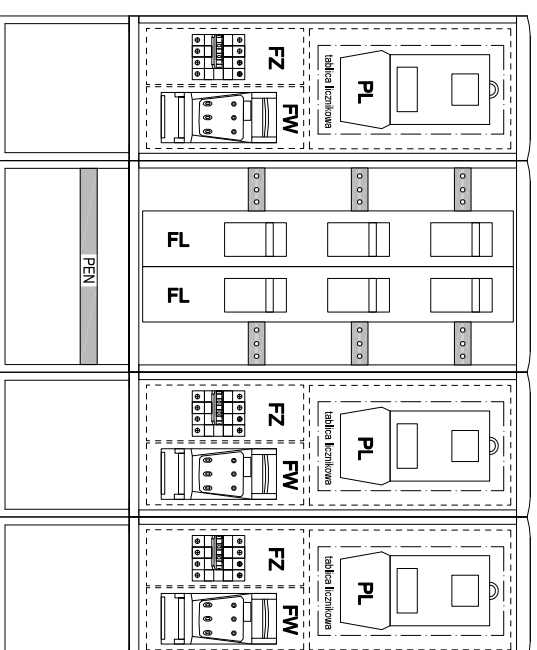
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



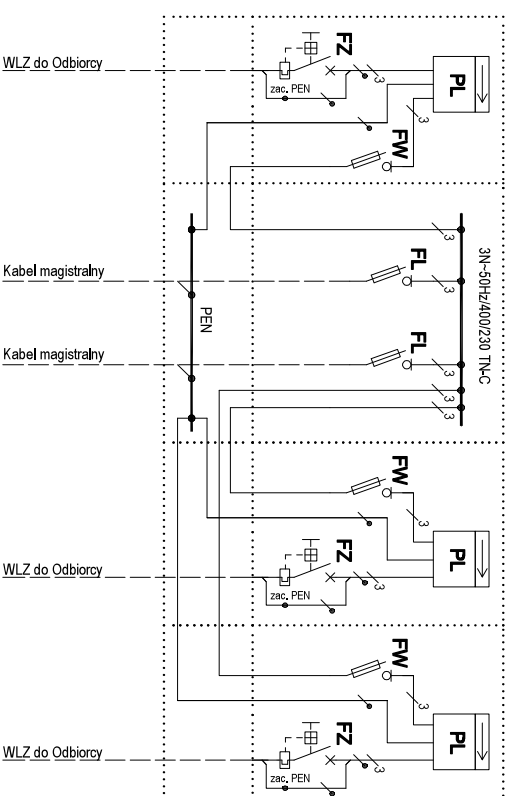
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEN



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciżeńiowy, ale bez członu zwarceniowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.  
Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dzwignią załącz/wyłącz

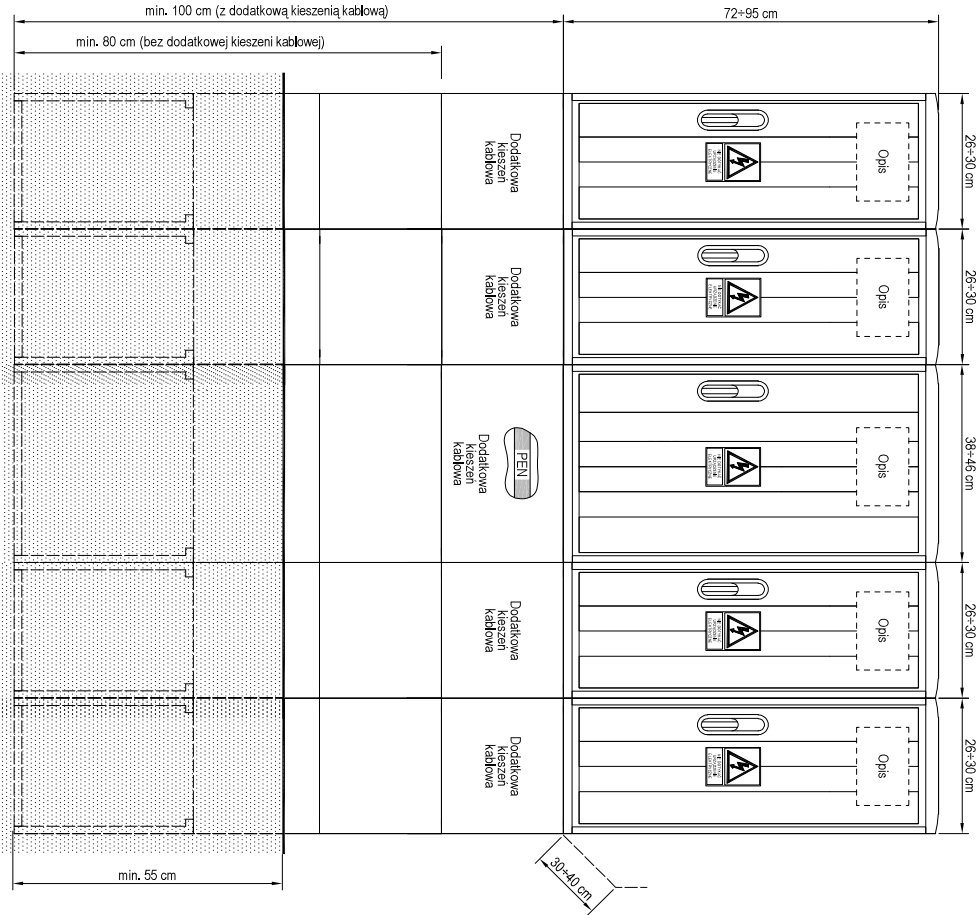
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

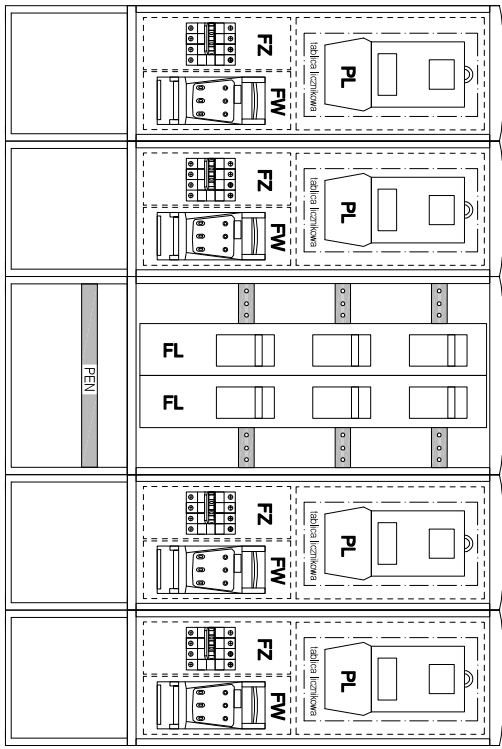
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wprowadzenia przewodów do aparatu FV, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:



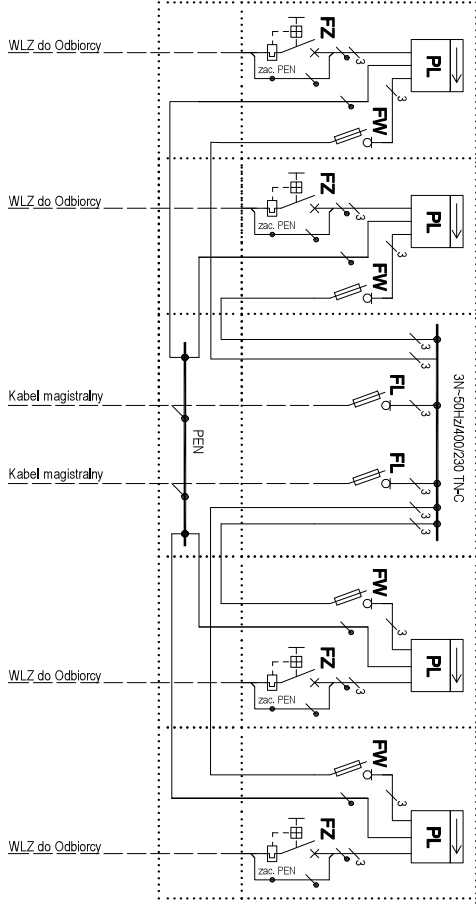
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

- PL - licznik energii
- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania
- FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania
- Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz
- FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przecięgązeniowy, ale bez członu zwarcioowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.
- Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

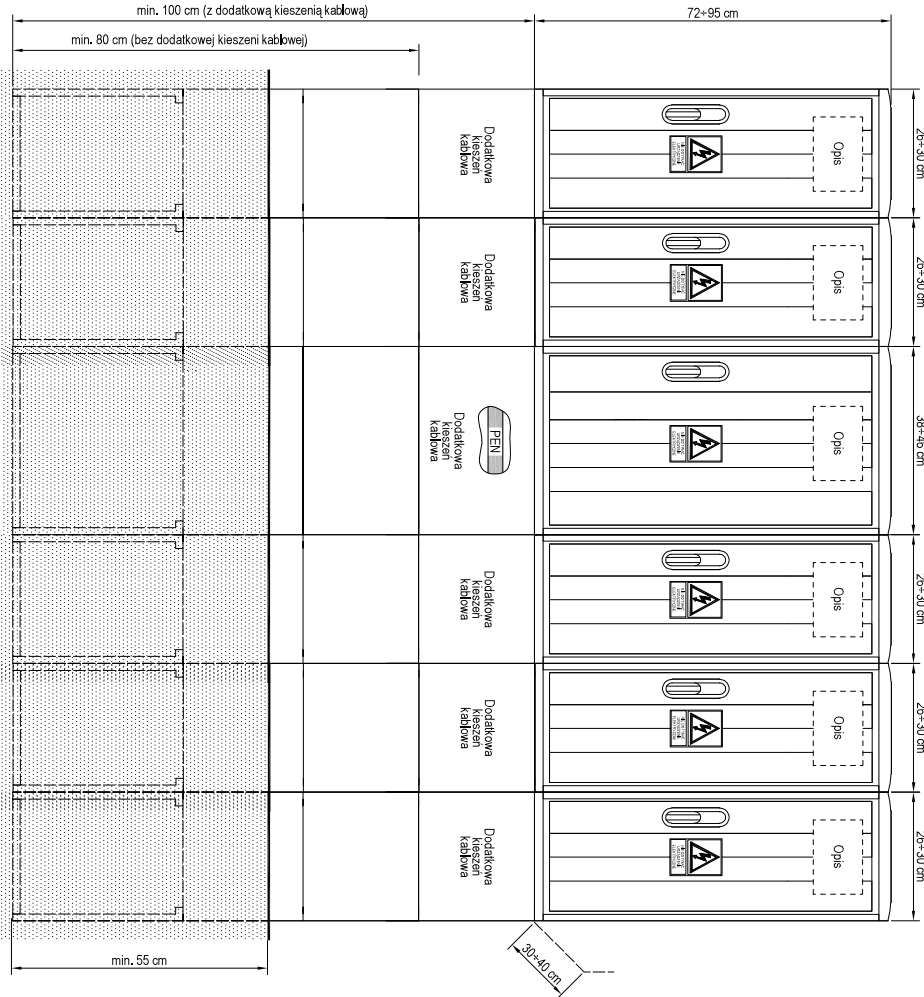
UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakładki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

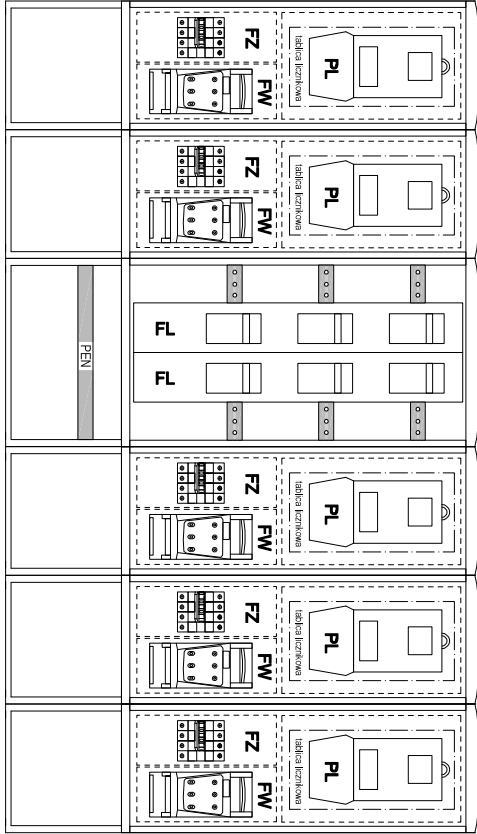
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



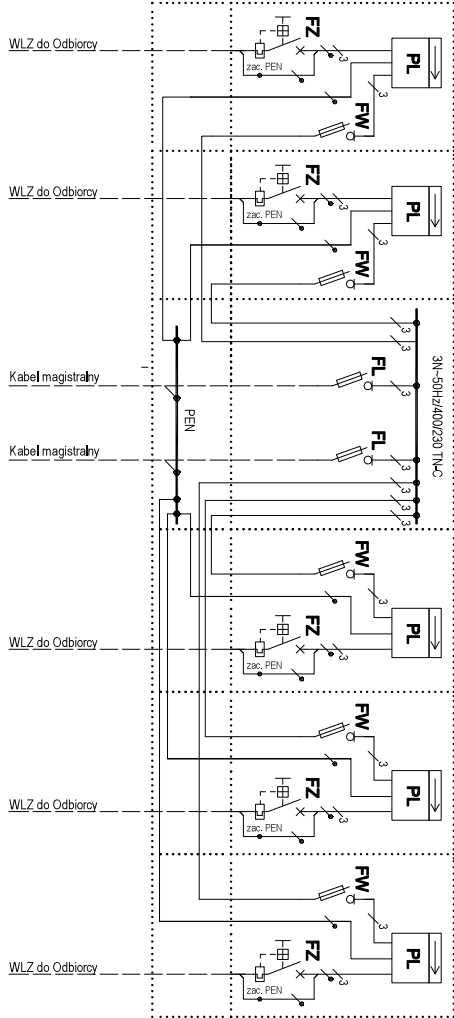
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

- PL - licznik energii
- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości 12" 400A z zaciskami typu V
- FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości 100" 160A przystosowany do plombowania
- Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz-wyłącz
- FZ - ogranicznik mocy wyposażony w czcion przeciżeniowy, ale bez czcion zwarceniowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.
- Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem dla Odbiorcy dźwignią załącz-wyłącz
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

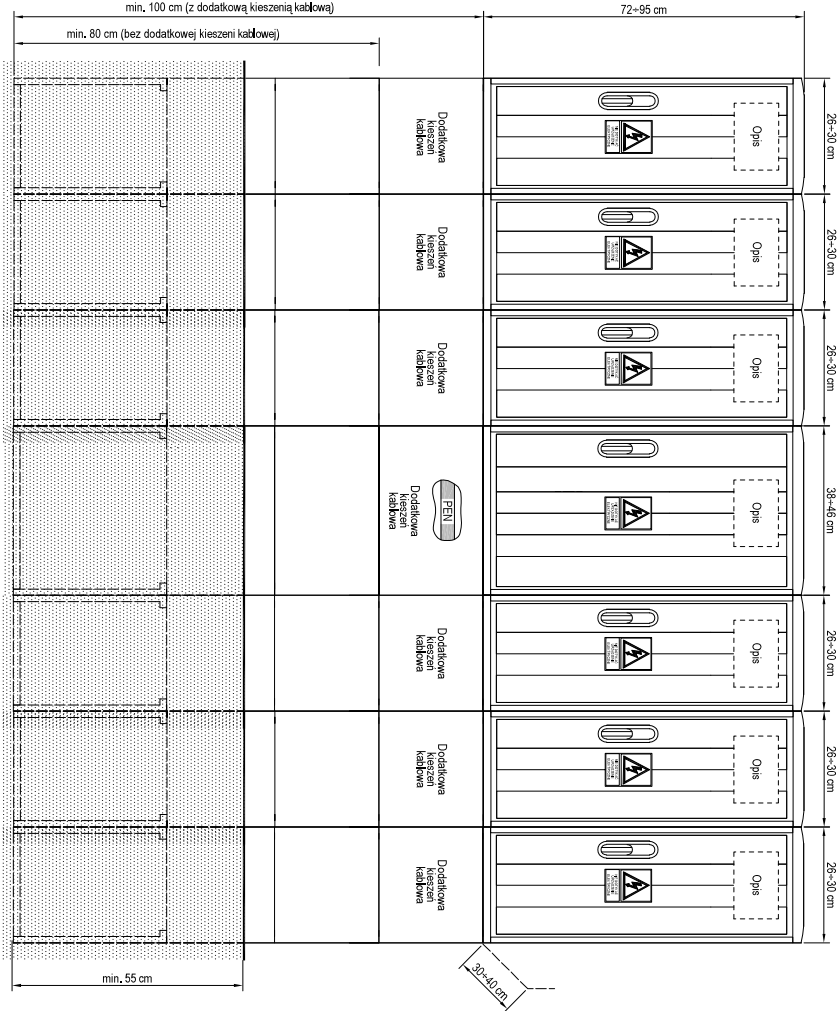
UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

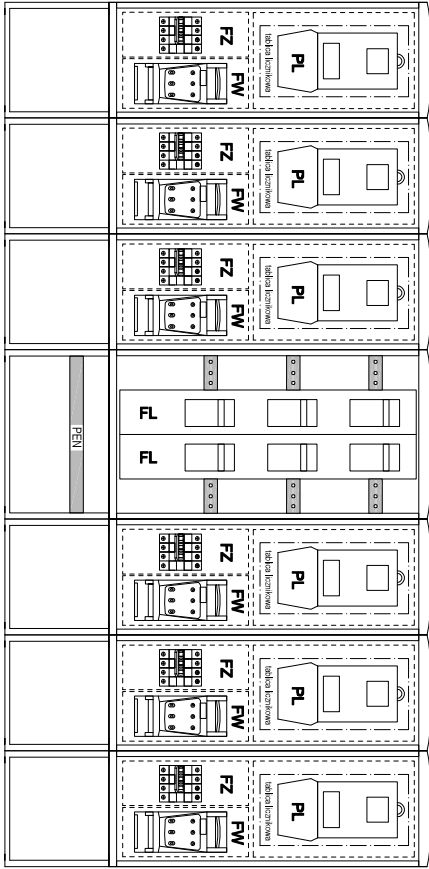
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



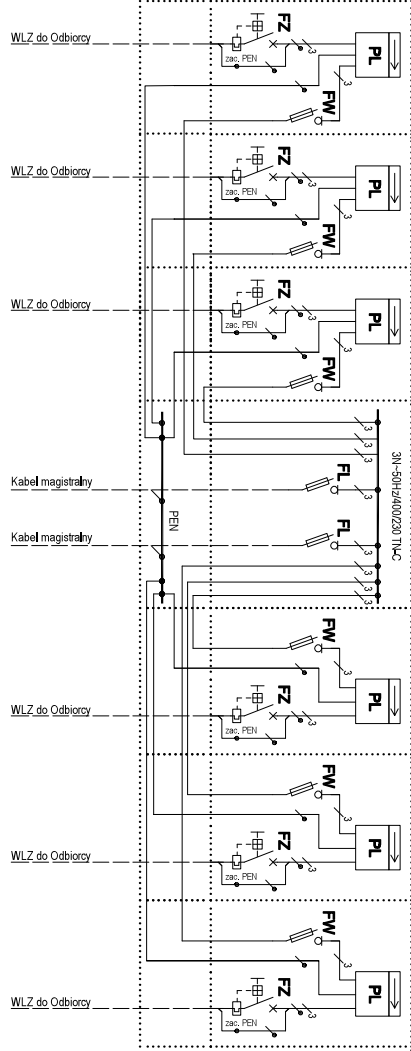
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

- PL - licznik energii
- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V
- FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania
- WW - aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz
- FZ - ogranicznik mocy wyposażony w czciony przeciętny, ale bez czciony zwracowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN, WW, aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

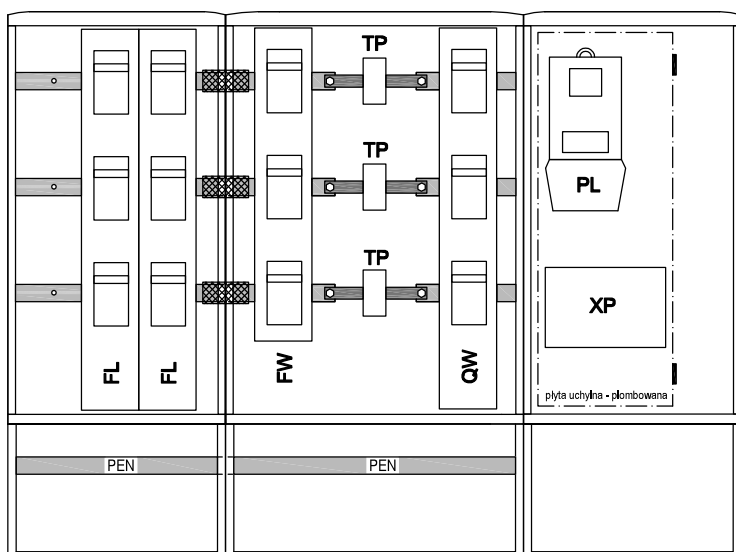
UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wpasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

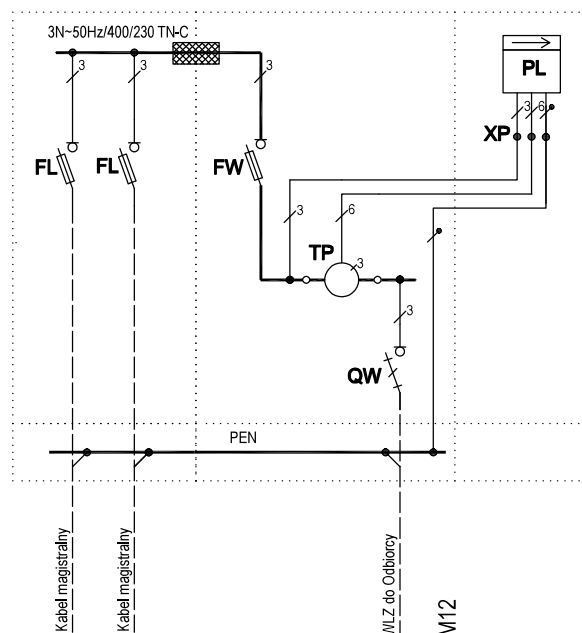
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



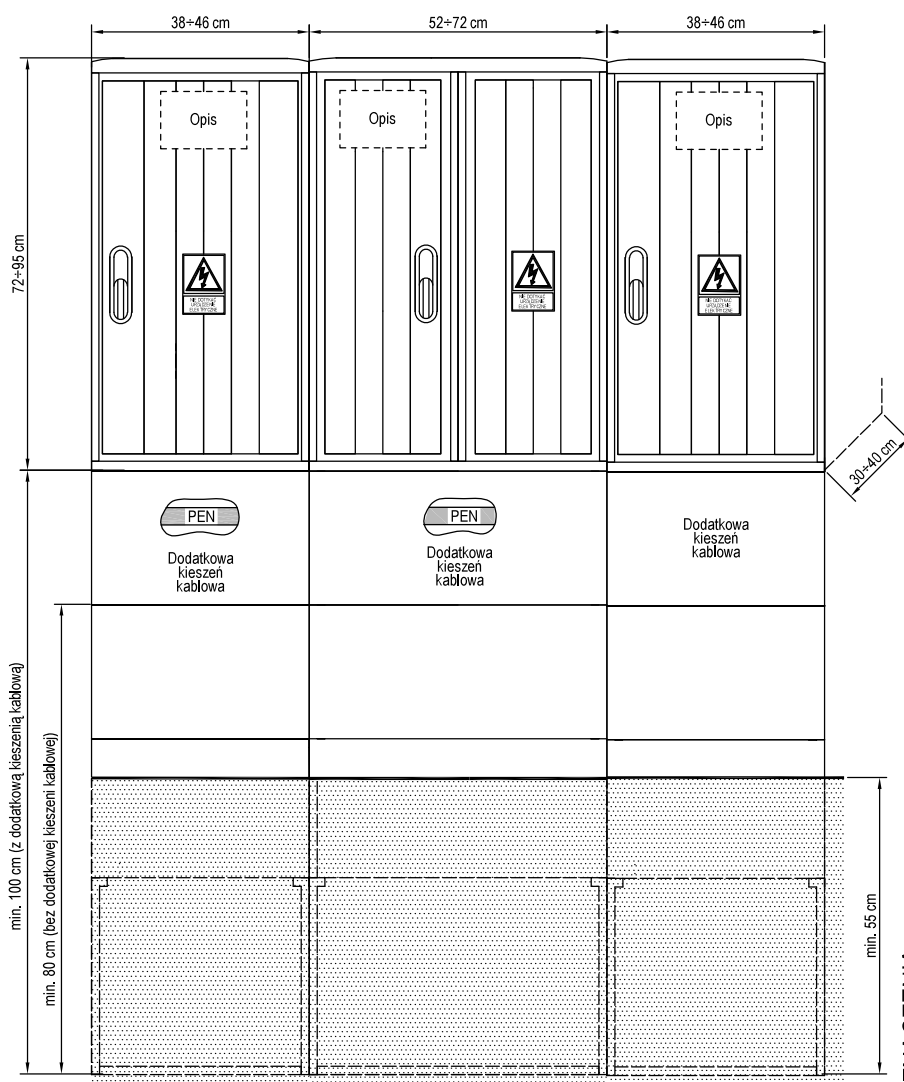
## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## WIDOK ZESTAWU



### OZNACZENIA:

- PL - licznik energii
- FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z bocznym wyprowadzeniem odpływu
- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V
- QW - rozłącznik WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy
- TP - przekładnik prądowy .../5A, kl. 0.2S lub 0.2 za zgodą TD S.A., FS5
- XP - listwa kontrolno - pomiarowa, plombowana
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych i Odbiorcy

### UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wpasowane nakrętki M12
- 3) - dodatkowa izolacja na szynach (miejscu przejścia szyn pomiędzy obudowami zestawu)
- 4) - możliwe dodatkowe wykonania:

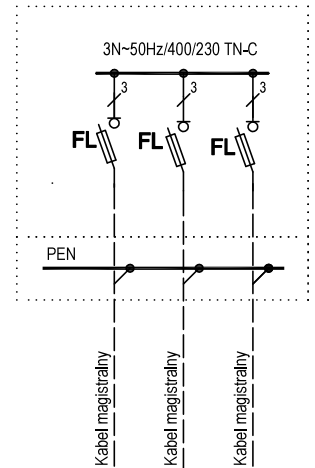
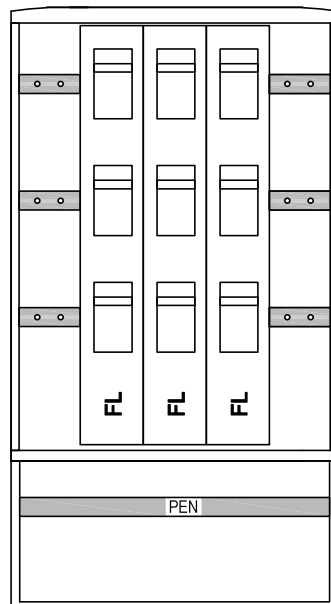
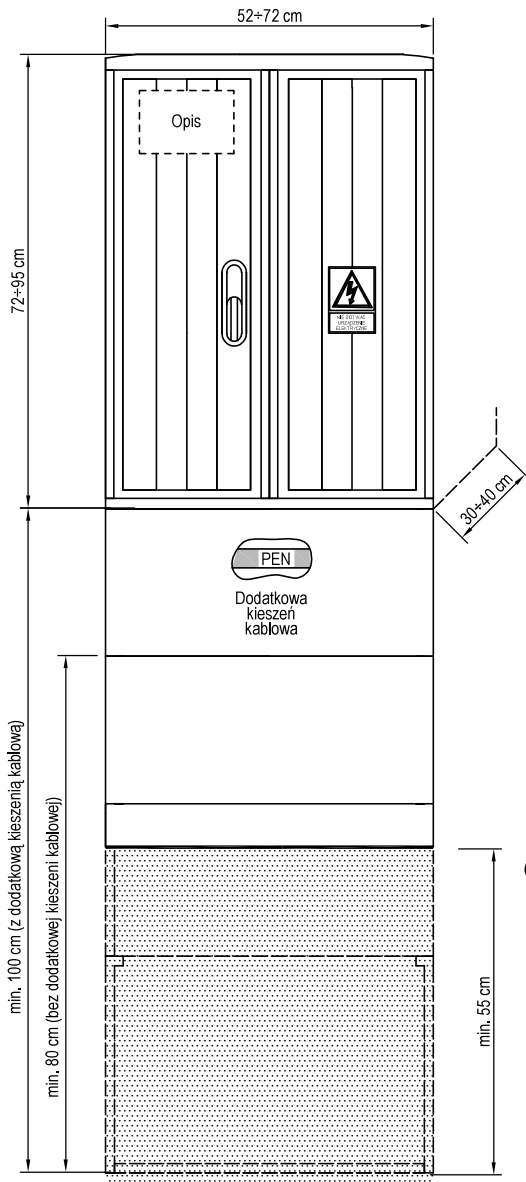
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW

SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do zestawu pomiarowego, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

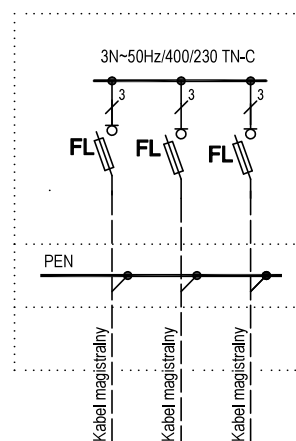
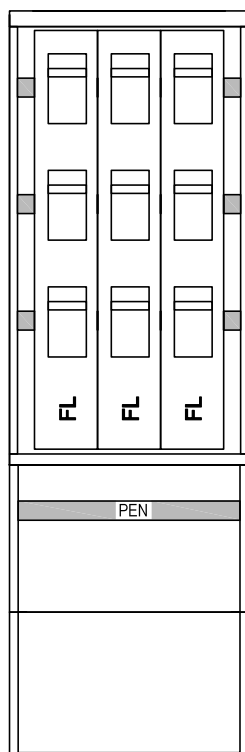
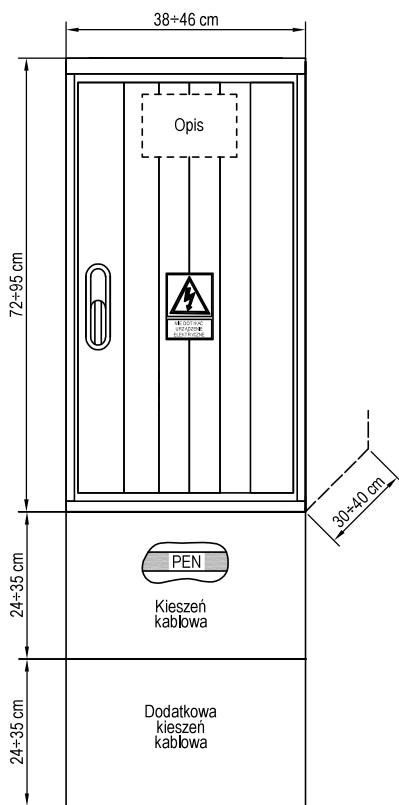
"X" dodatkowa kieszeń kablowa

WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW

SCHEMAT STRUKTURALNY

ZK3a-B, ZK3a-B-X



OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

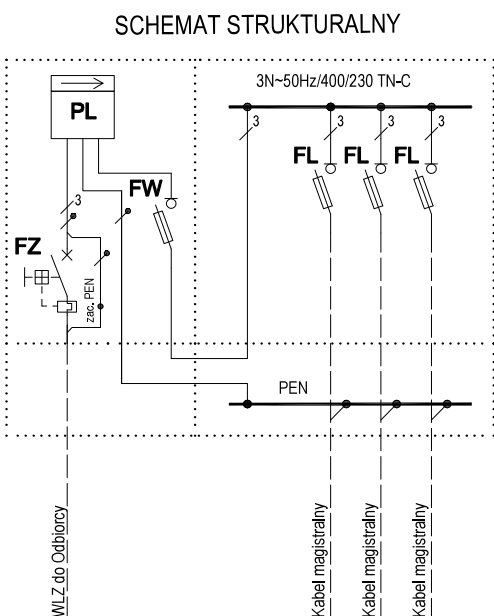
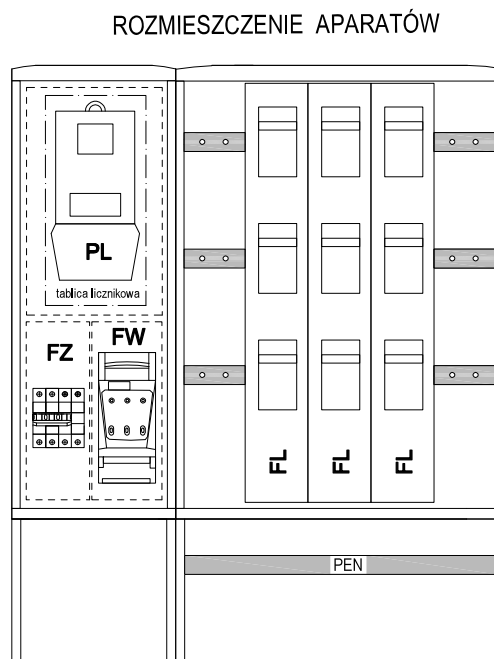
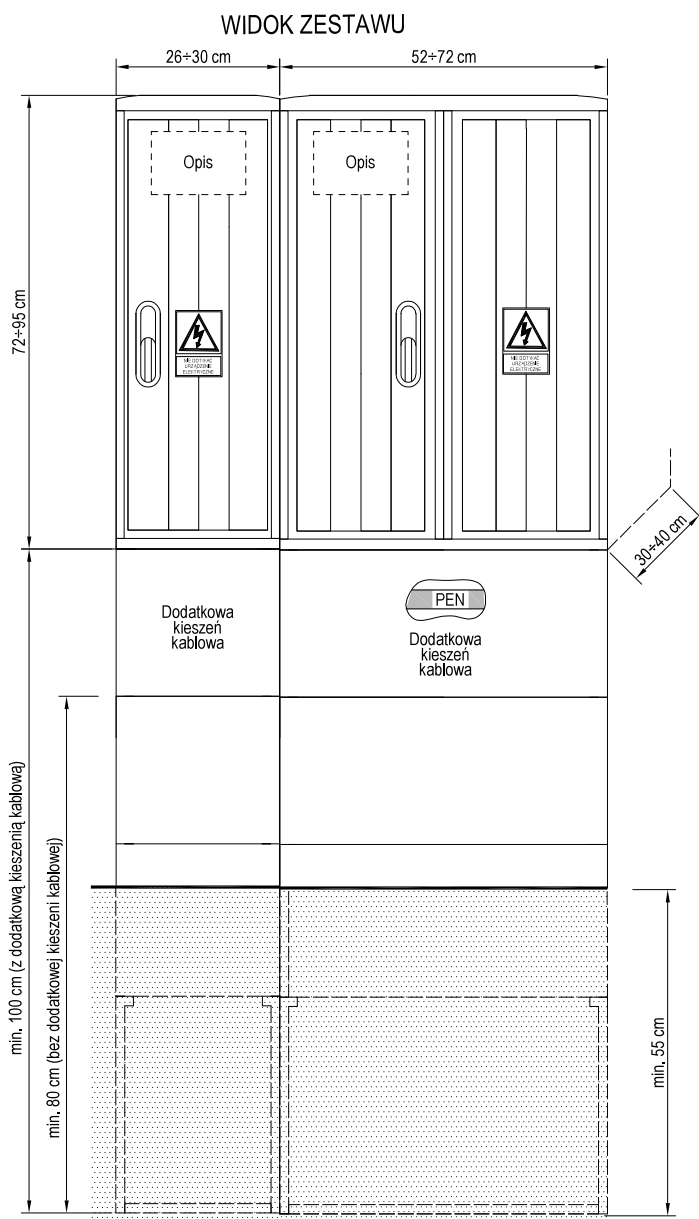
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

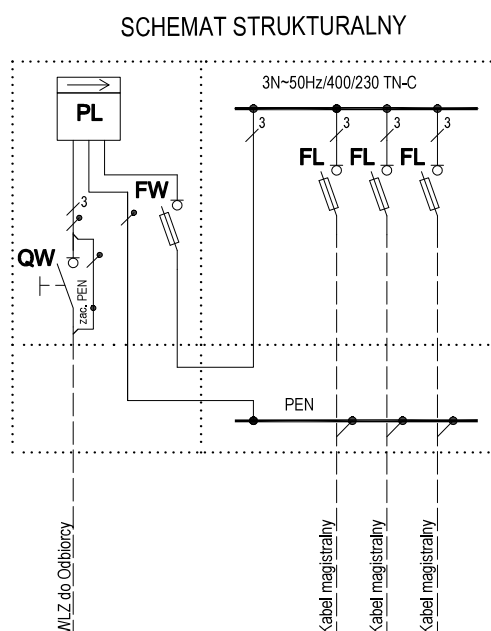
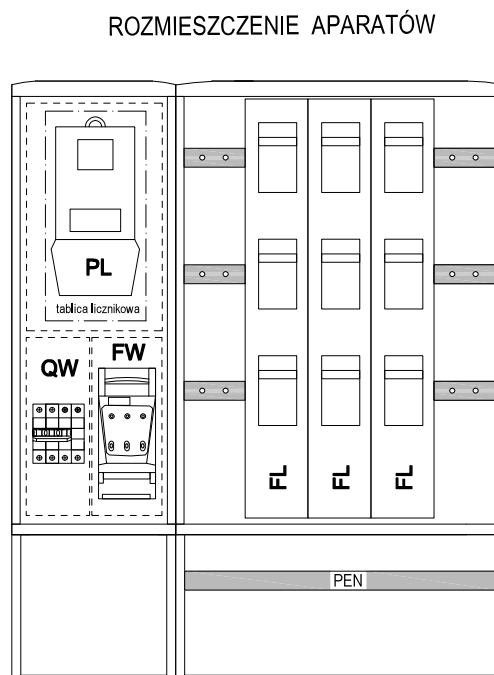
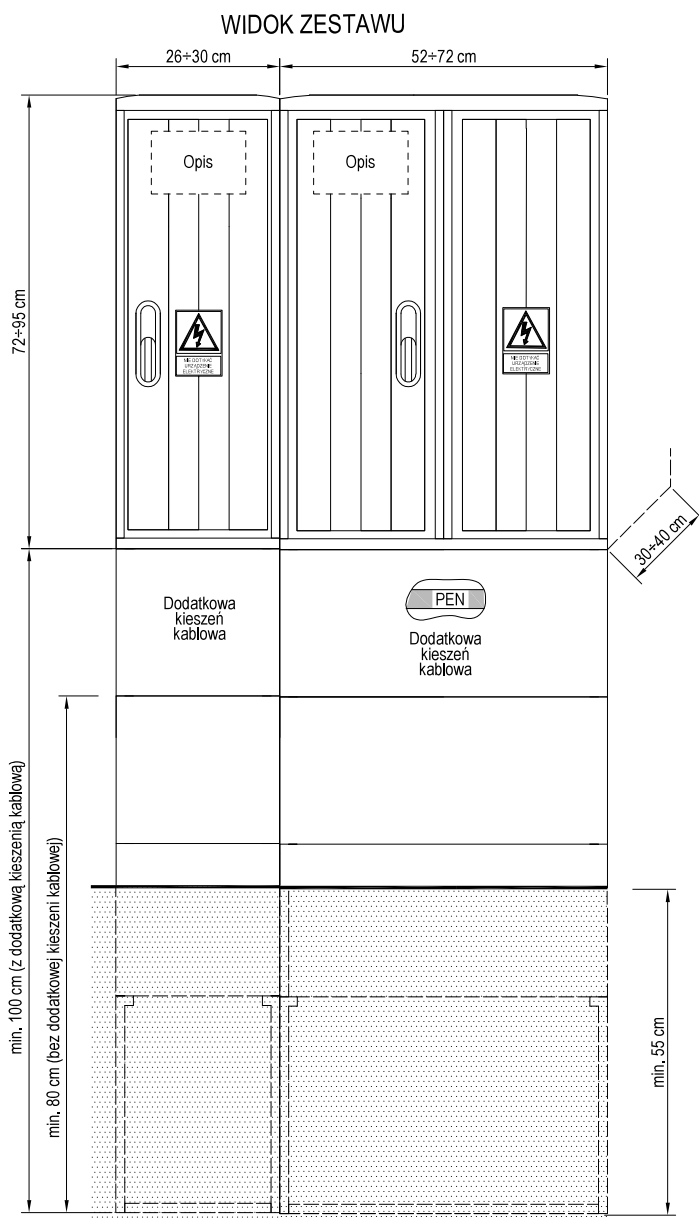
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

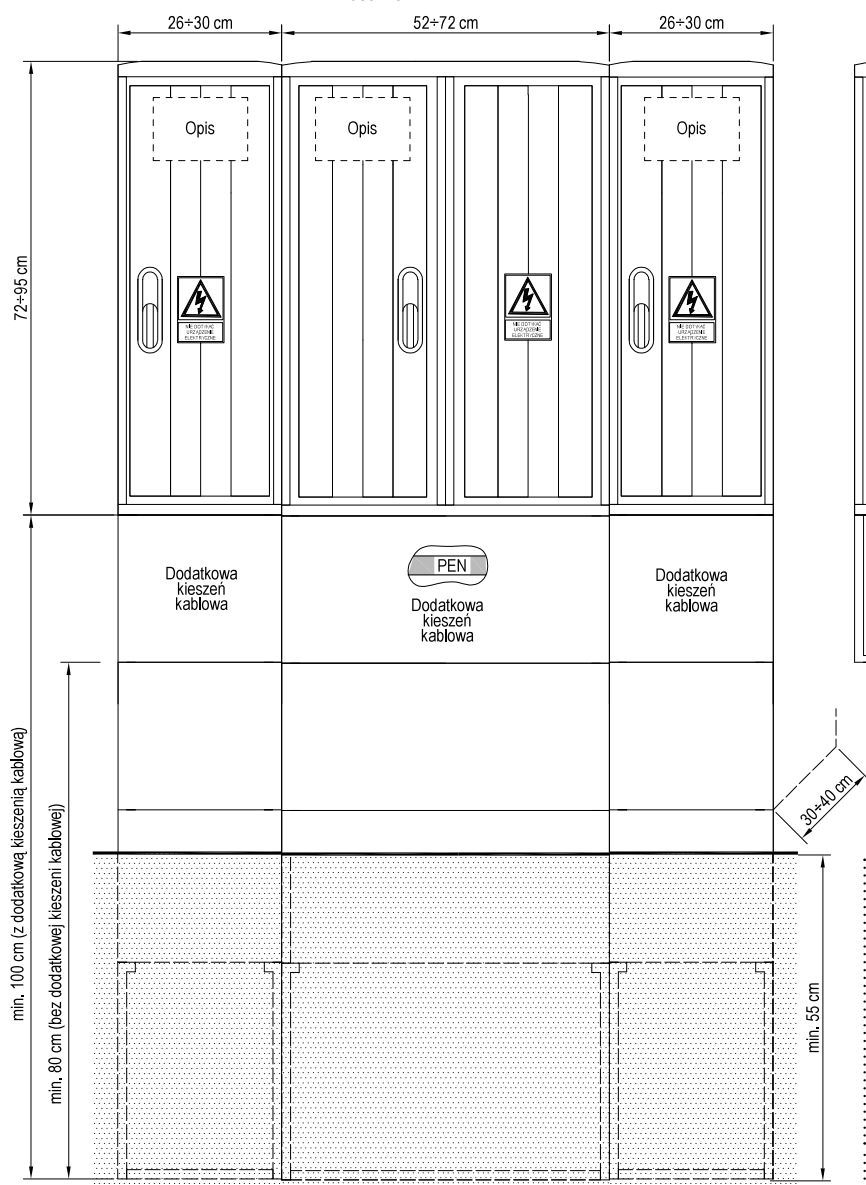
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

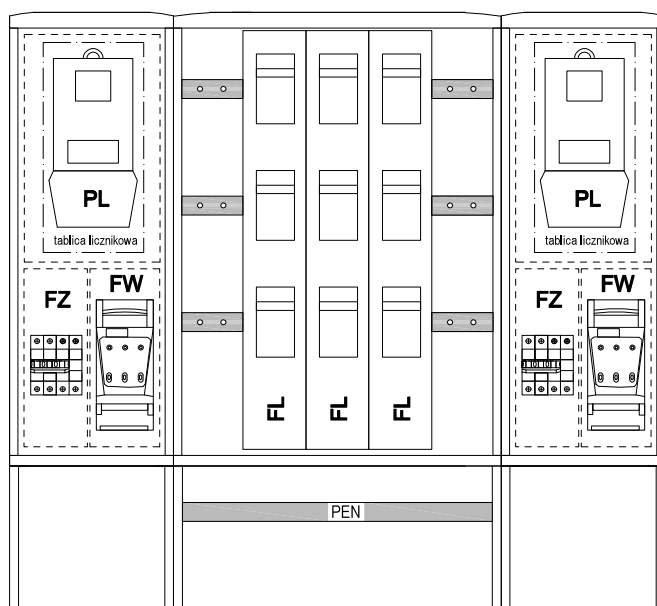
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



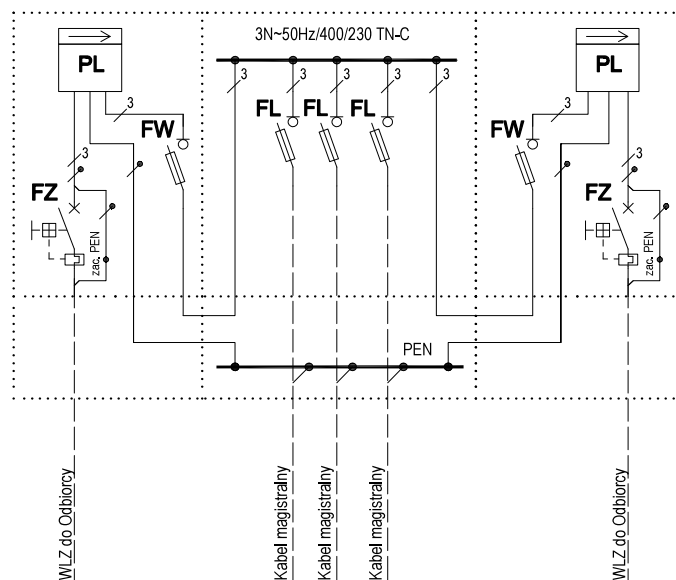
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

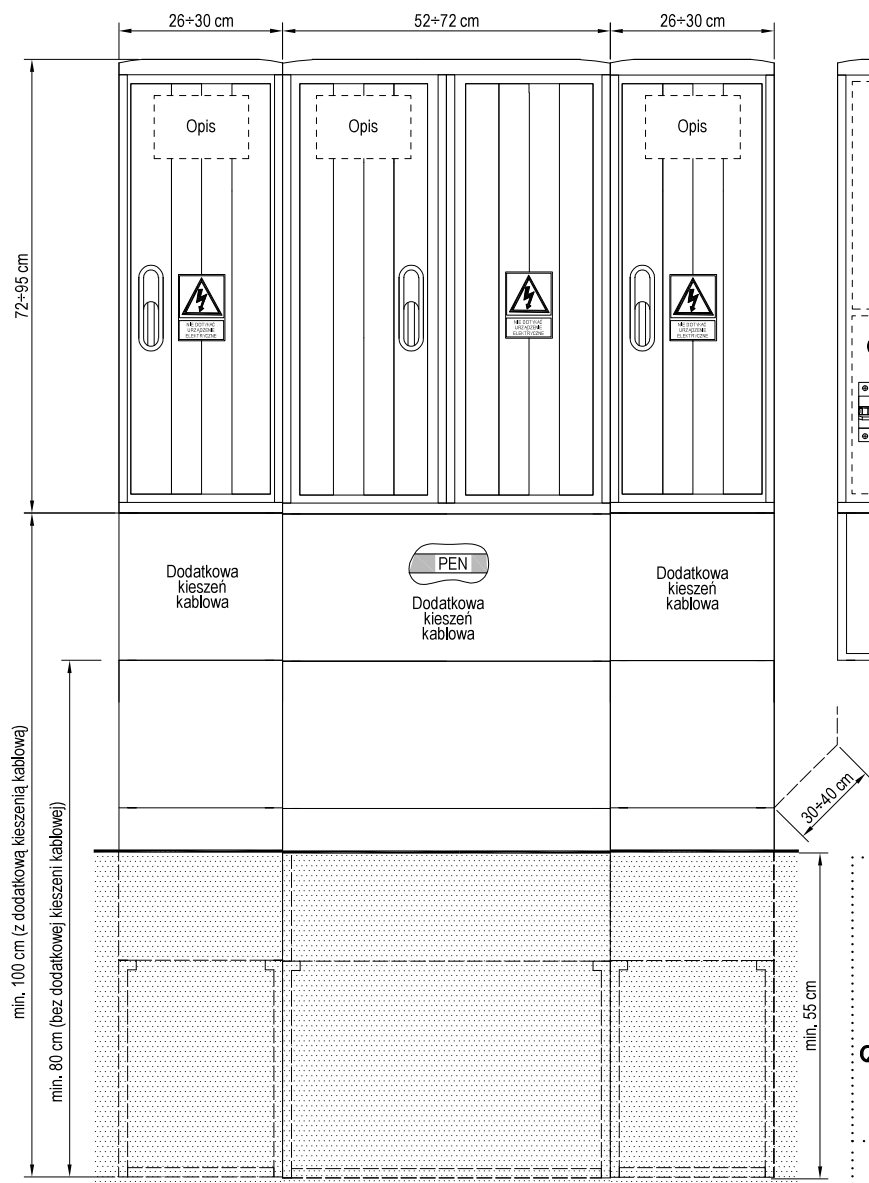
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

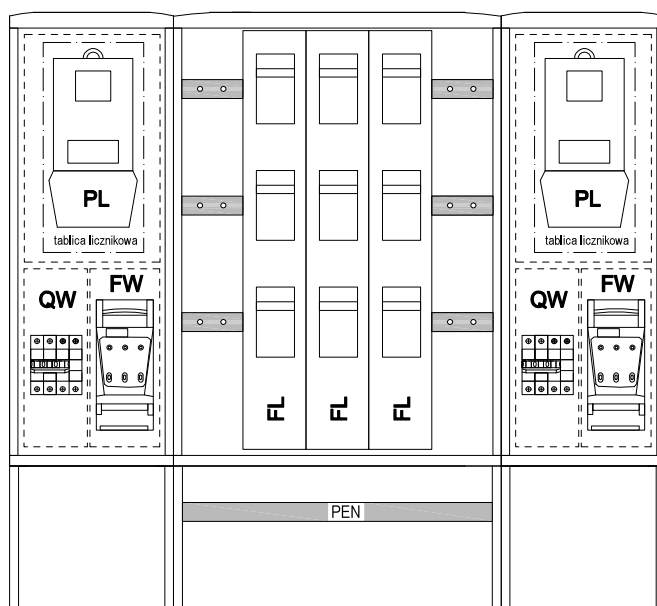
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



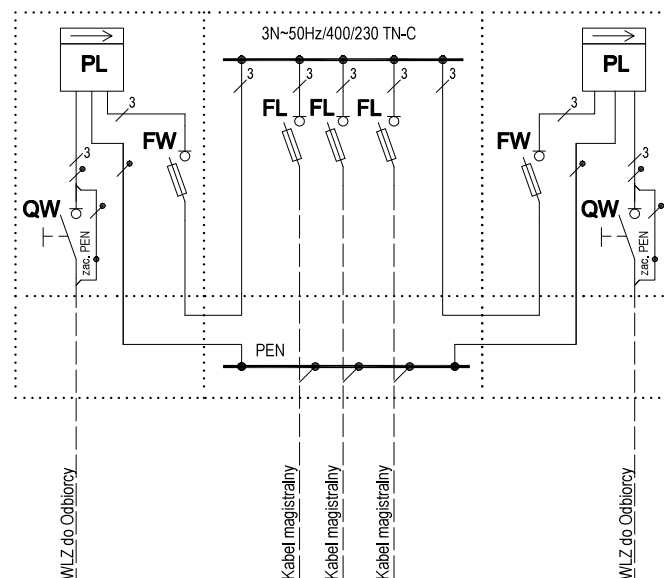
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

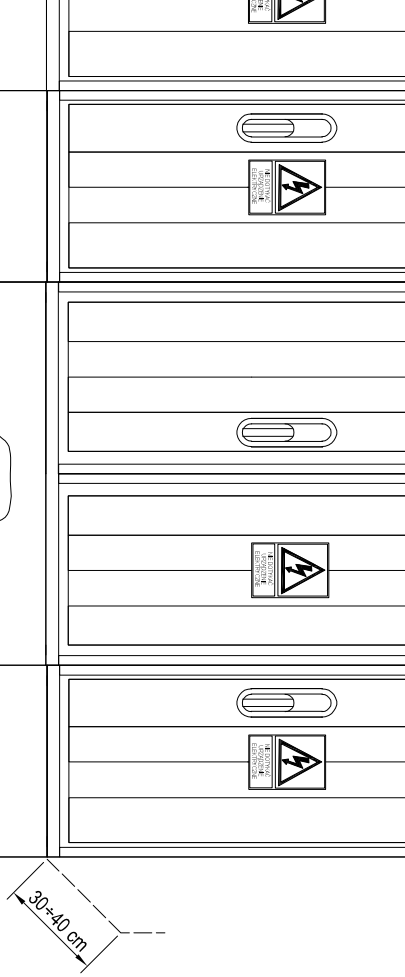
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

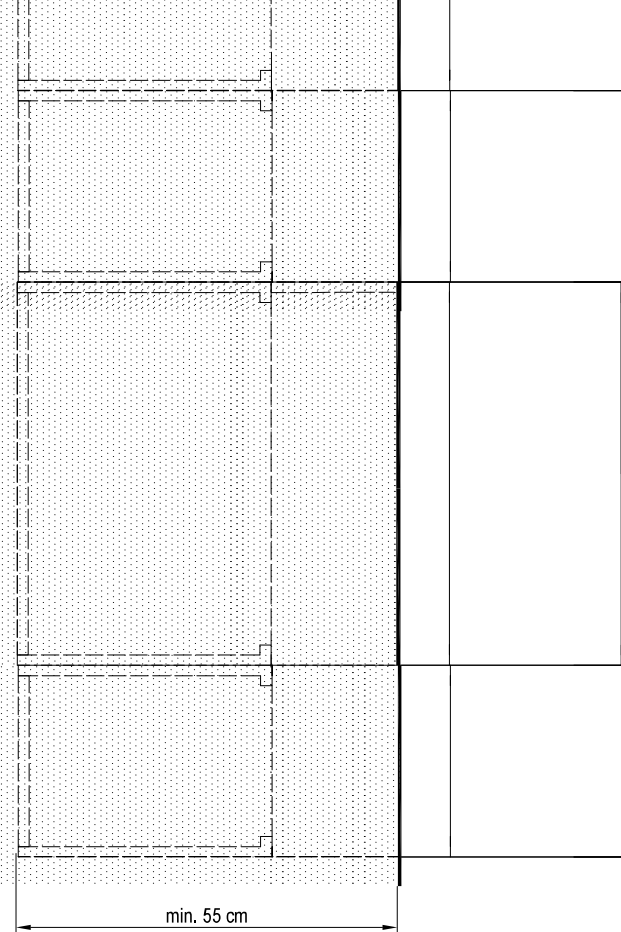
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

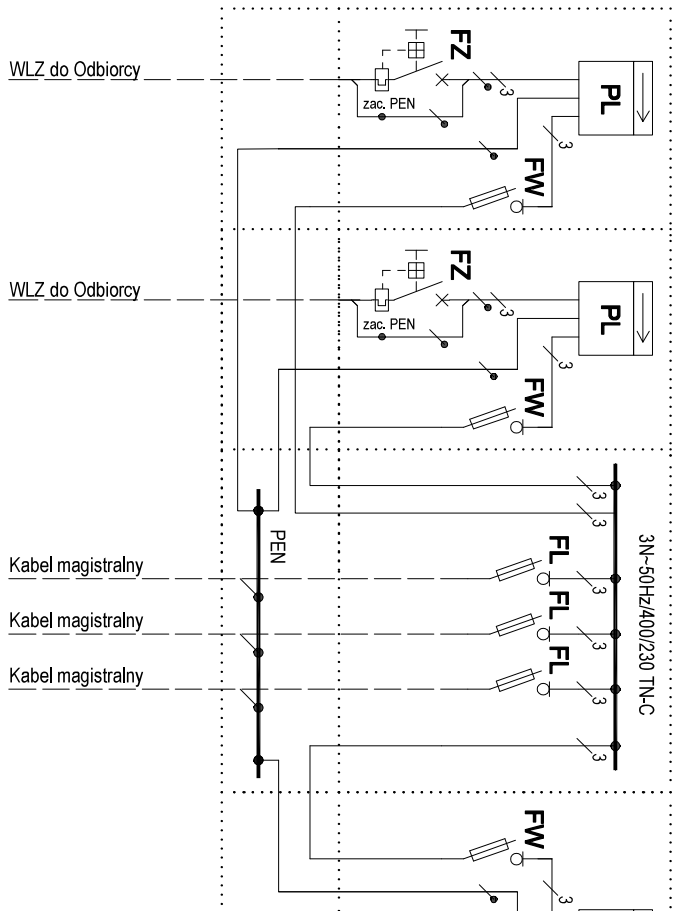




Dotykowa kieszeń kablowa	Dotykowa kieszeń kablowa	Dotykowa kieszeń kablowa
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------



SCHEMAT STRUKTURALNY



magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

Z - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

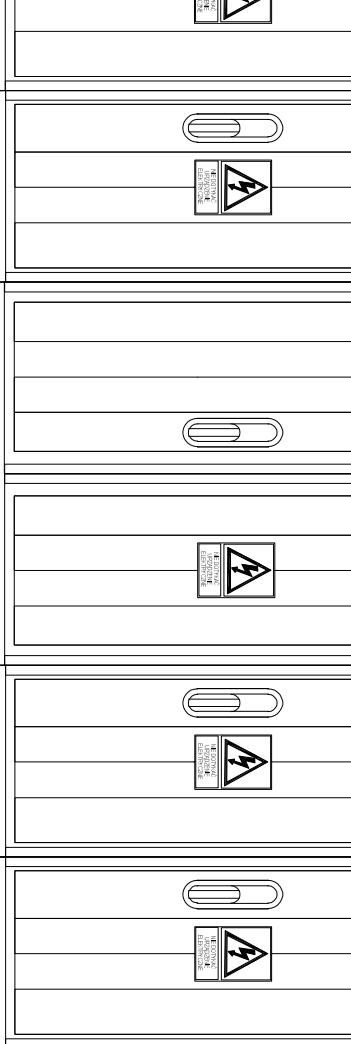
osłonięć osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

wyposażony w czcion przeciążeniowy, ale bez czcionu zwarciovowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

osłonięć osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

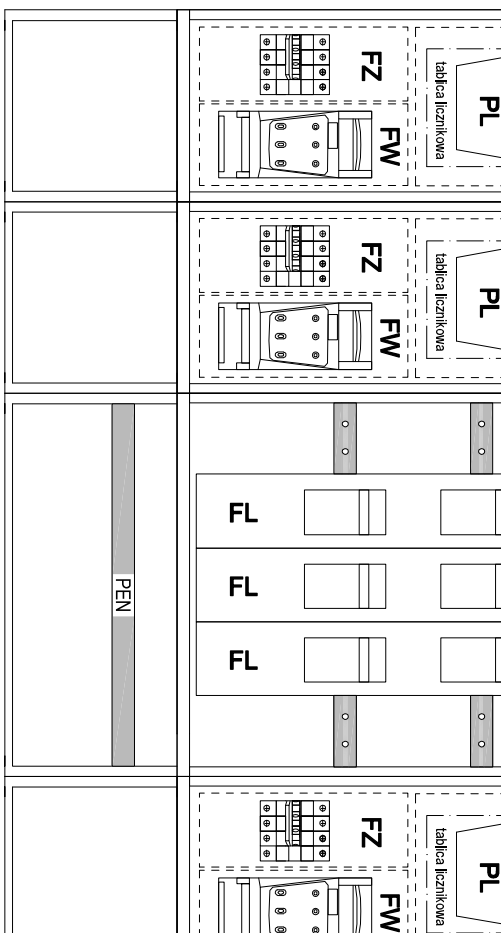
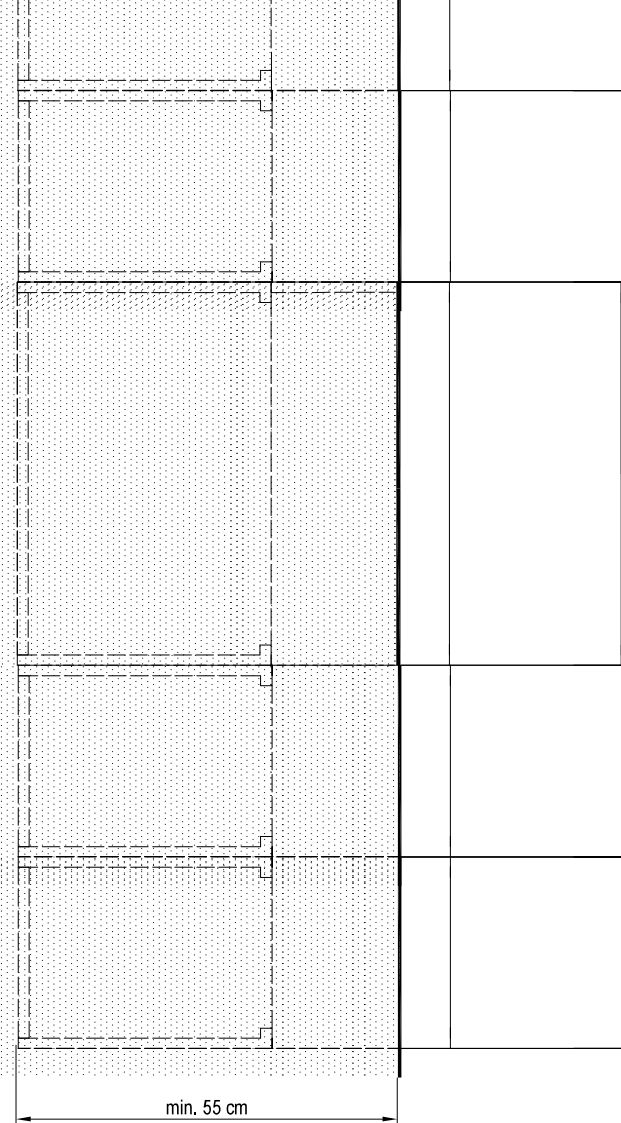
skami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych



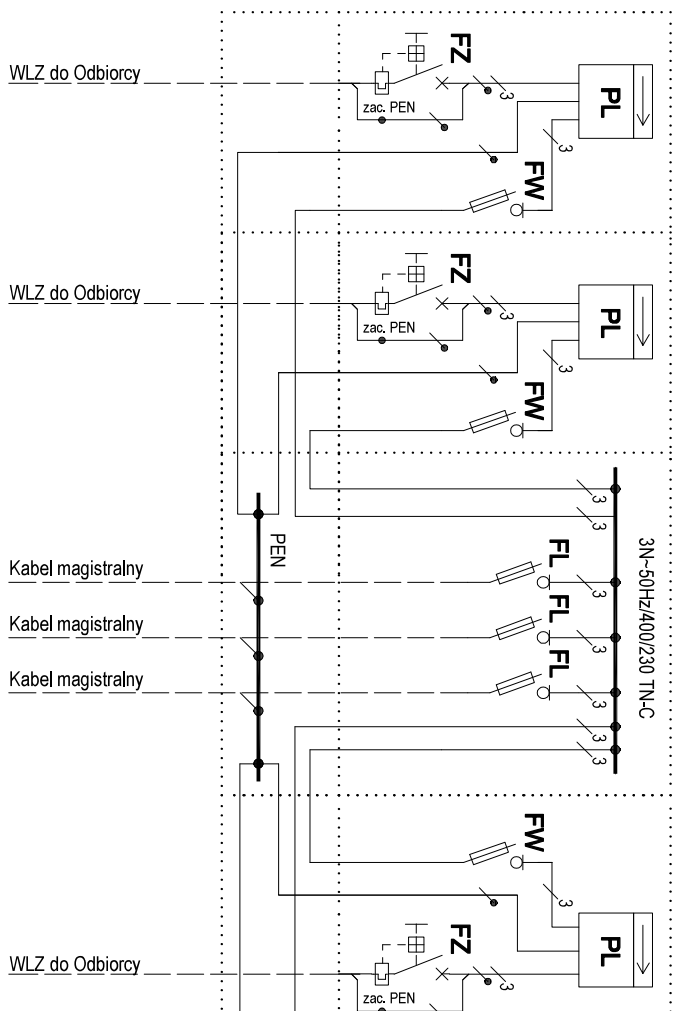


30÷40 cm

łowa kieszeń owa	Dodatkowa kieszeń kablowa	Dodatkowa kieszeń kablowa	Dodatkowa kieszeń kablowa	Dodatkowa kieszeń kablowa
------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------



SCHEMAT STRUKTURALNY



magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

LZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

osłonięć osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

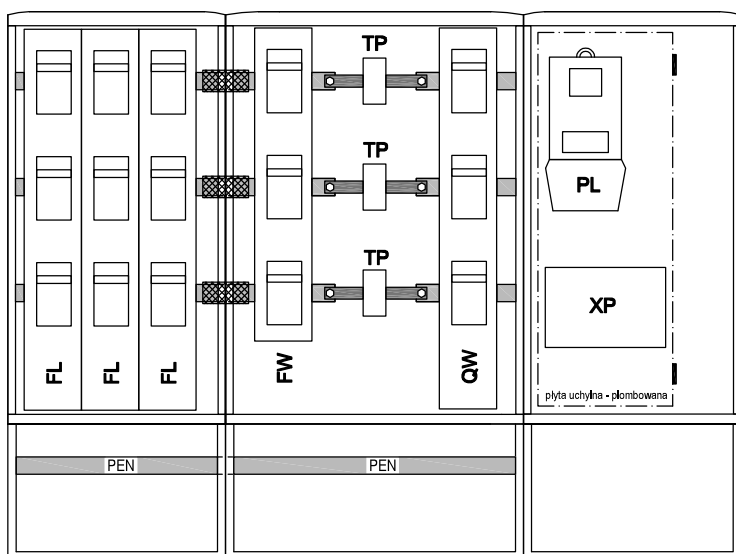
wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarcowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

osłonięć osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

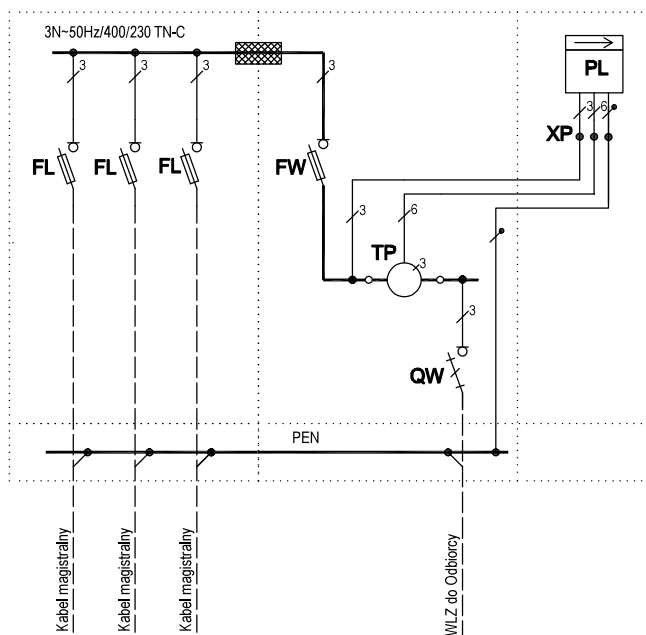
skami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych



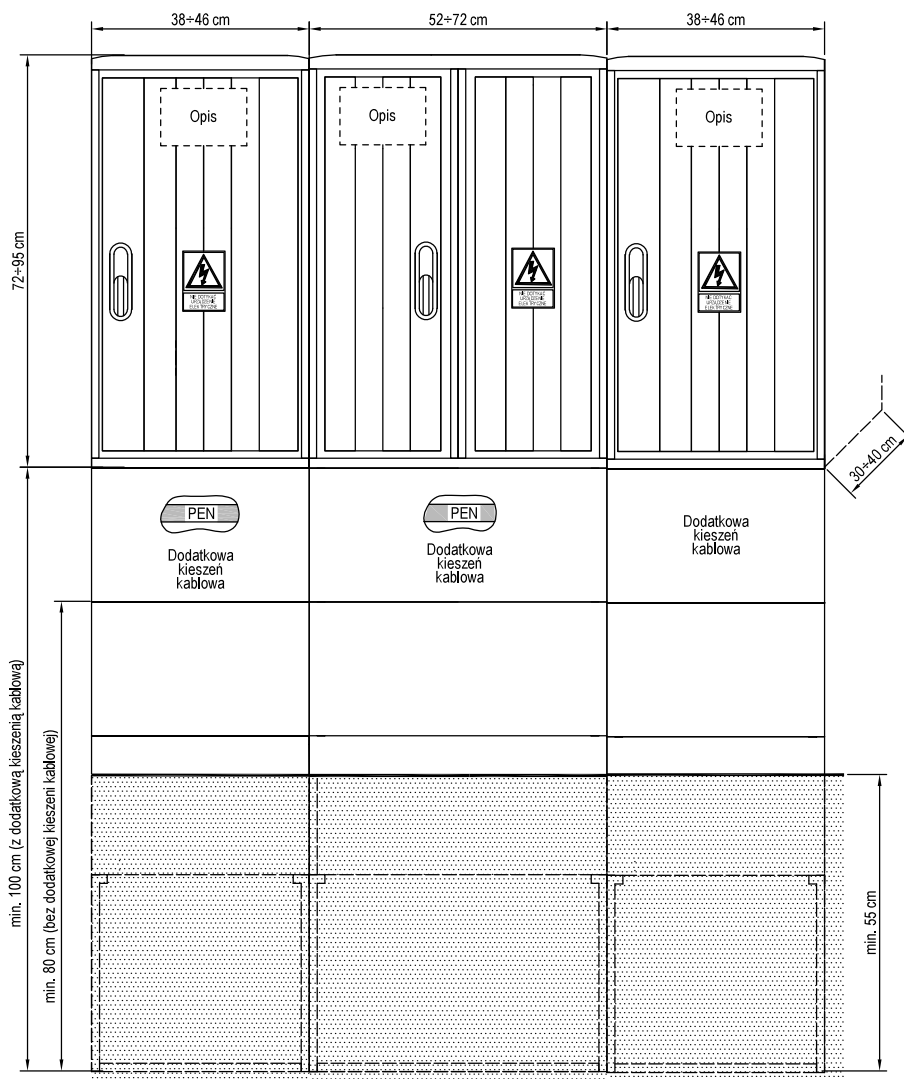
## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## WIDOK ZESTAWU



### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z bocznym wyprowadzeniem odpływu

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

QW - rozłącznik WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

TP - przekładnik prądowy .../5A, kl. 0.2S lub 0.2 za zgodą TD S.A., FS5

XP - listwa kontrolno - pomiarowa, plombowana

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych i odbiorcy

### UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X

2) - dodatkowa izolacja na szynach (miejsca przejścia szyn pomiędzy obudowami zestawu)

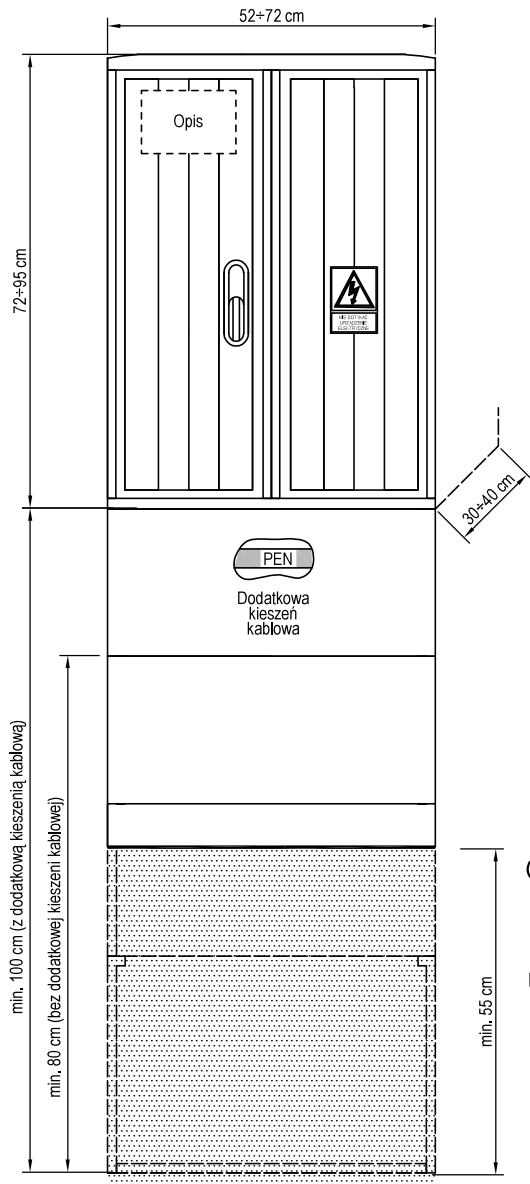
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" - dodatkowa kieszeń kablowa



WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW



OZNACZENIA:

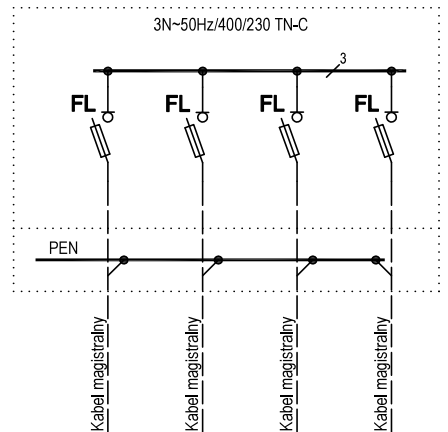
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do zestawu pomiarowego, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

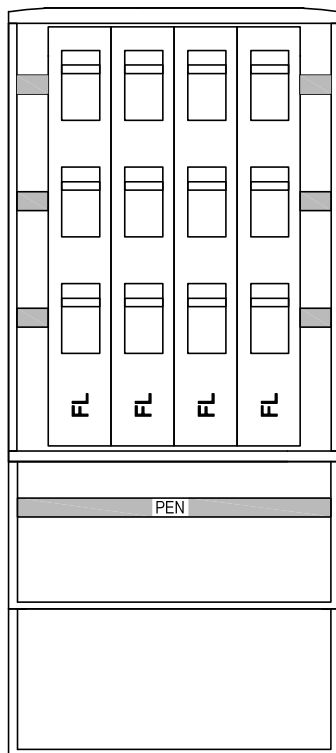
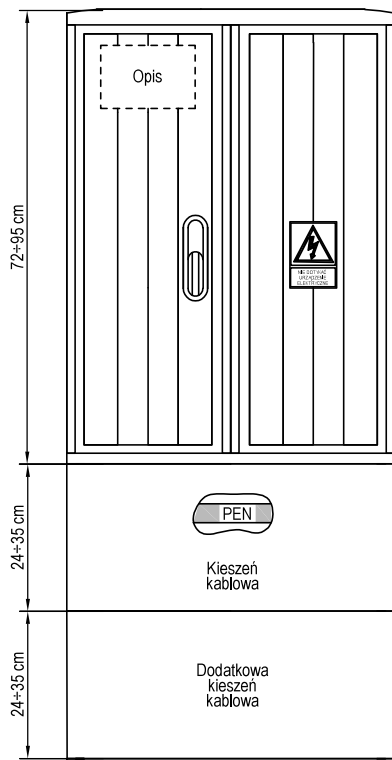
"X" dodatkowa kieszeń kablowa

SCHEMAT STRUKTURALNY

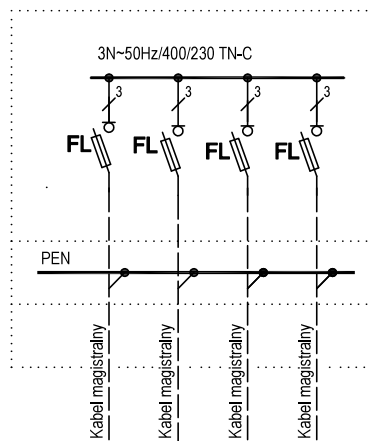


WIDOK ZESTAWU

ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

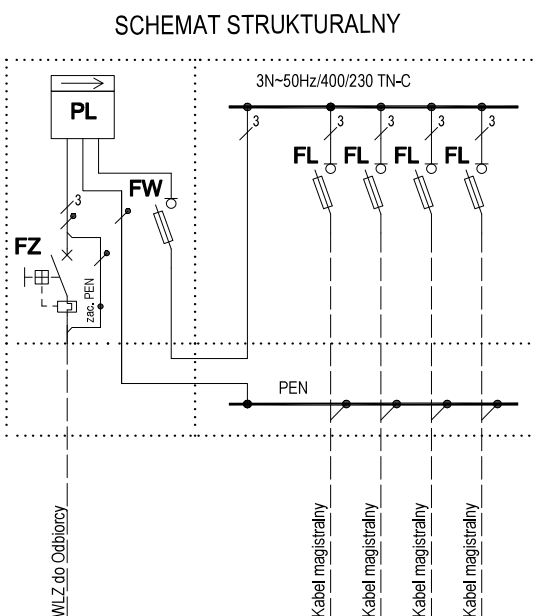
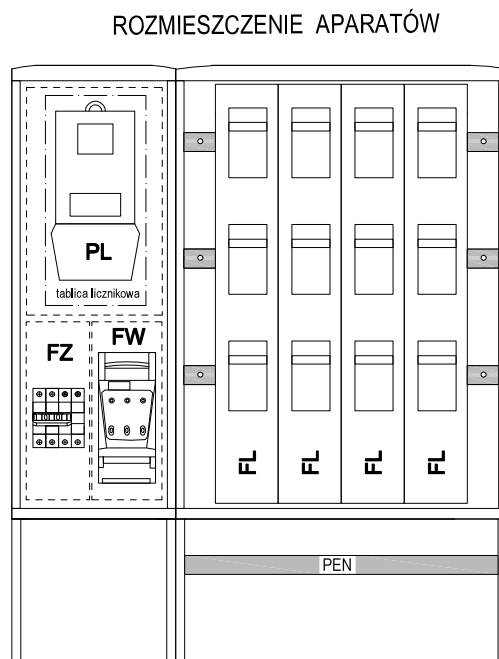
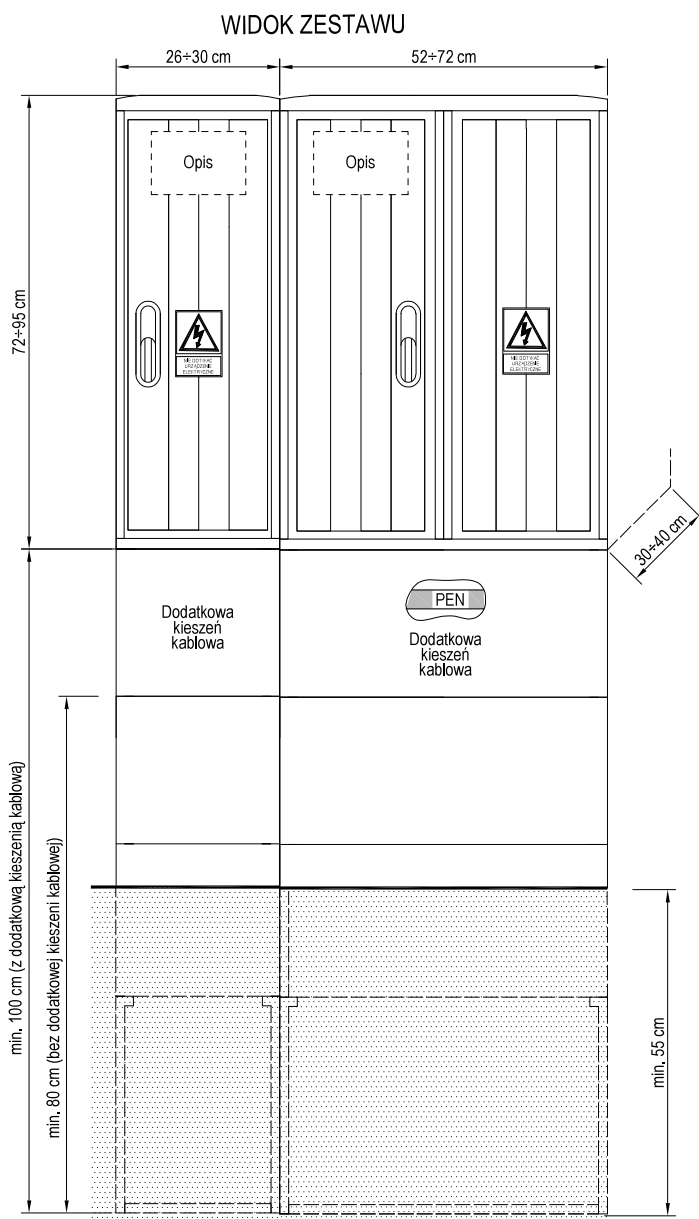
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

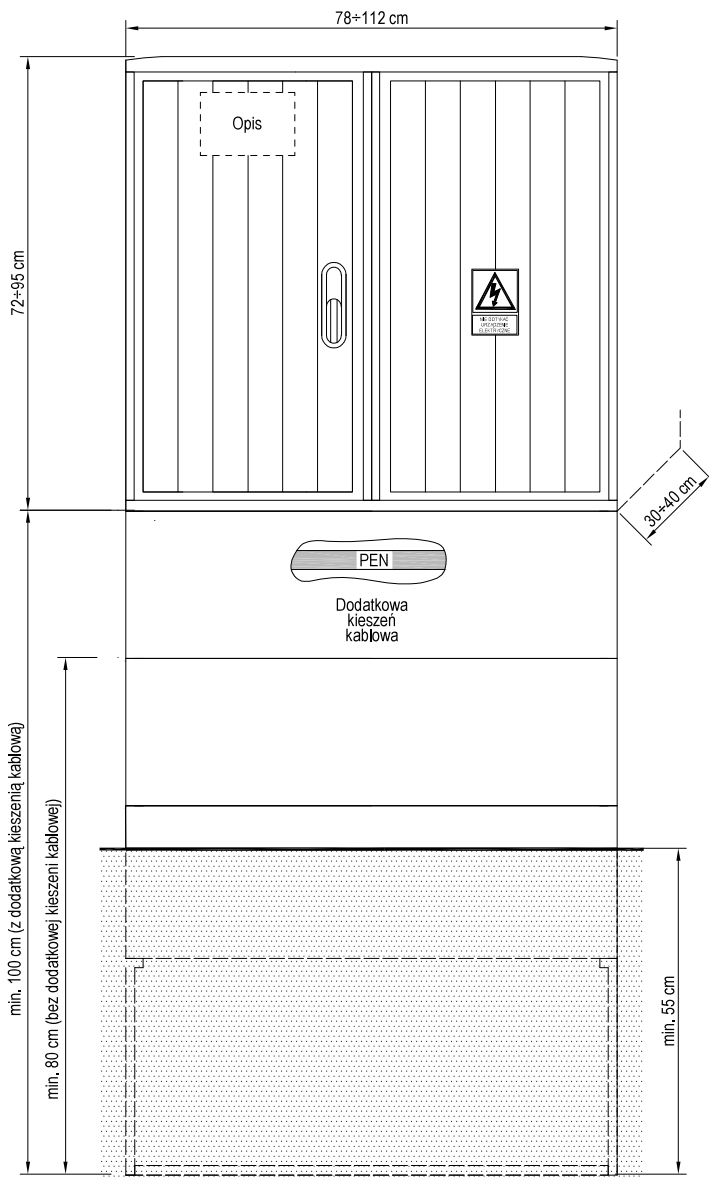
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

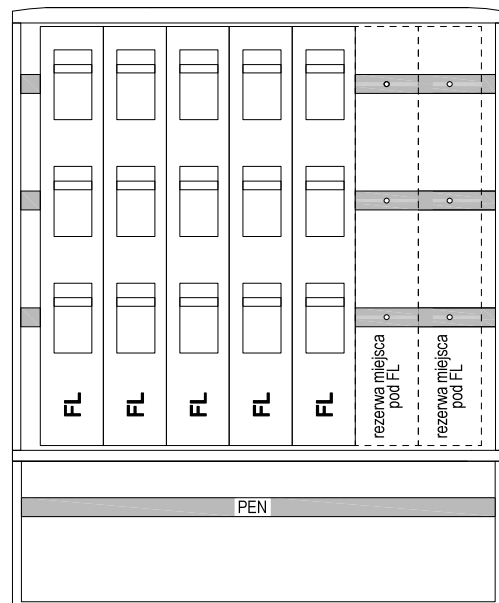
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

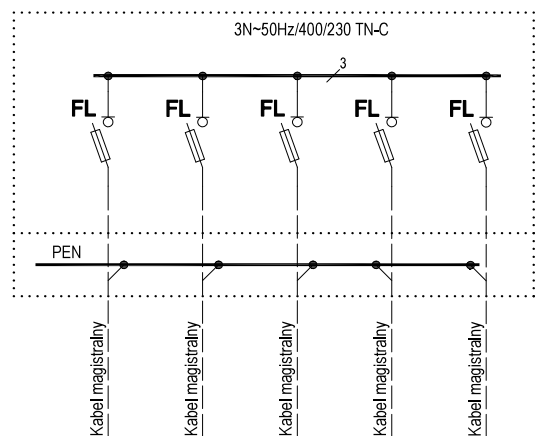




## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



### OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

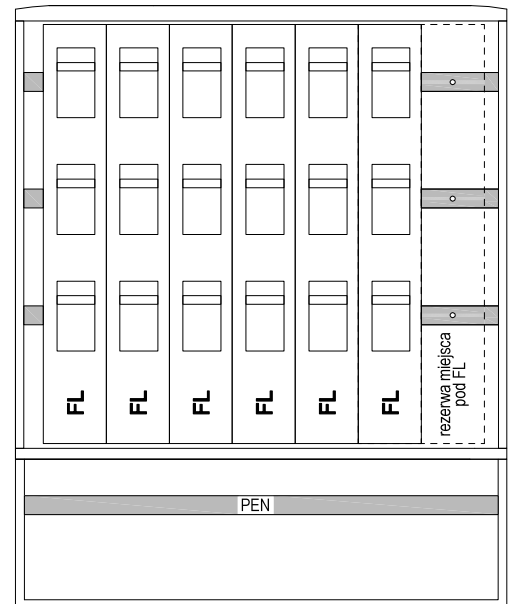
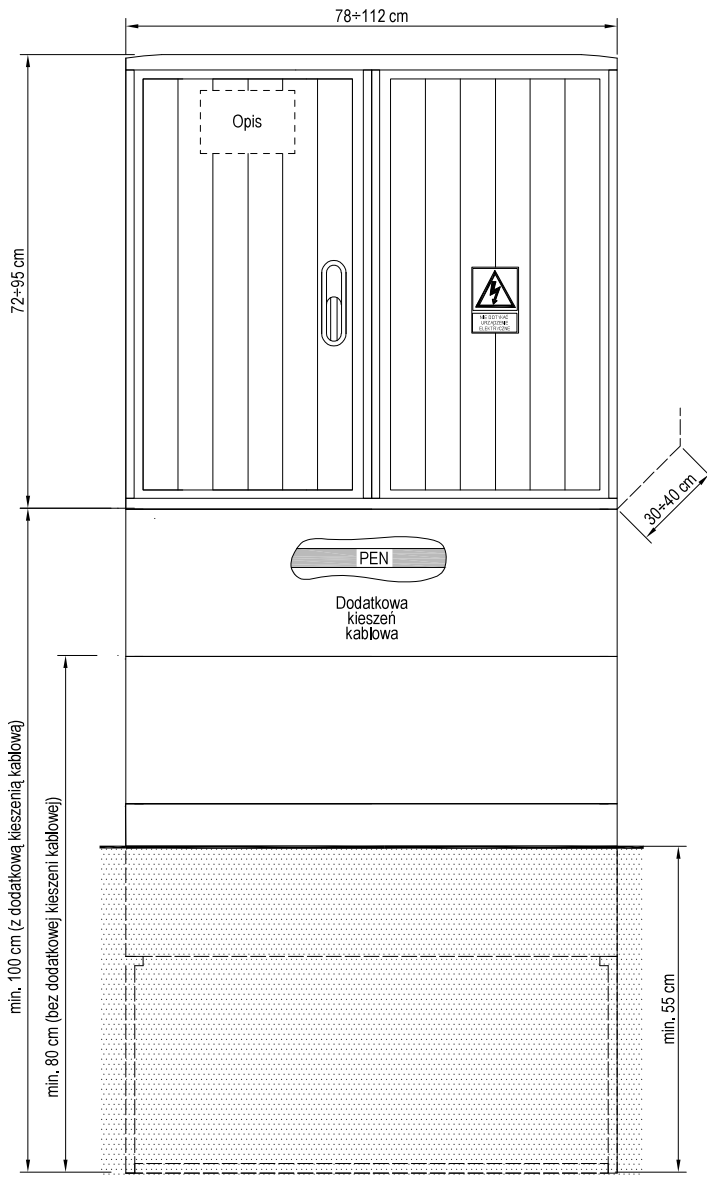
### UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych pod rezerwową zabudowę aparatów FL, zabudować wprasowane nakrętki M12
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

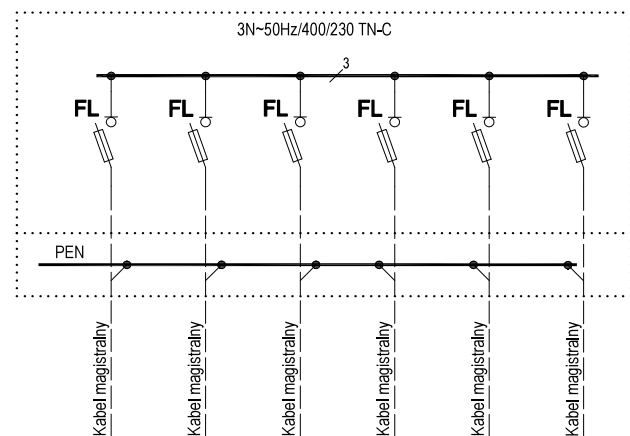
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



### OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
 PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

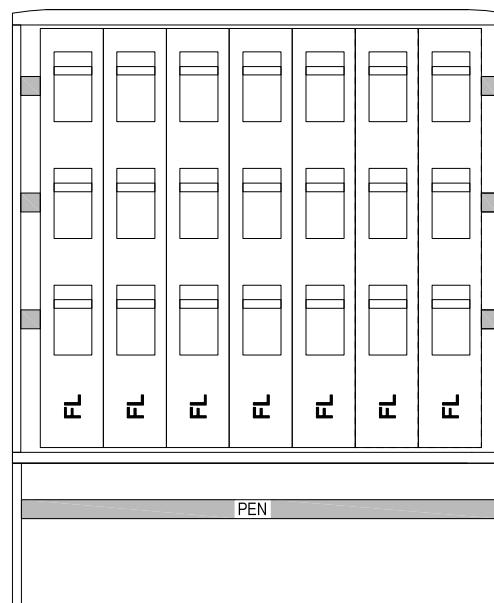
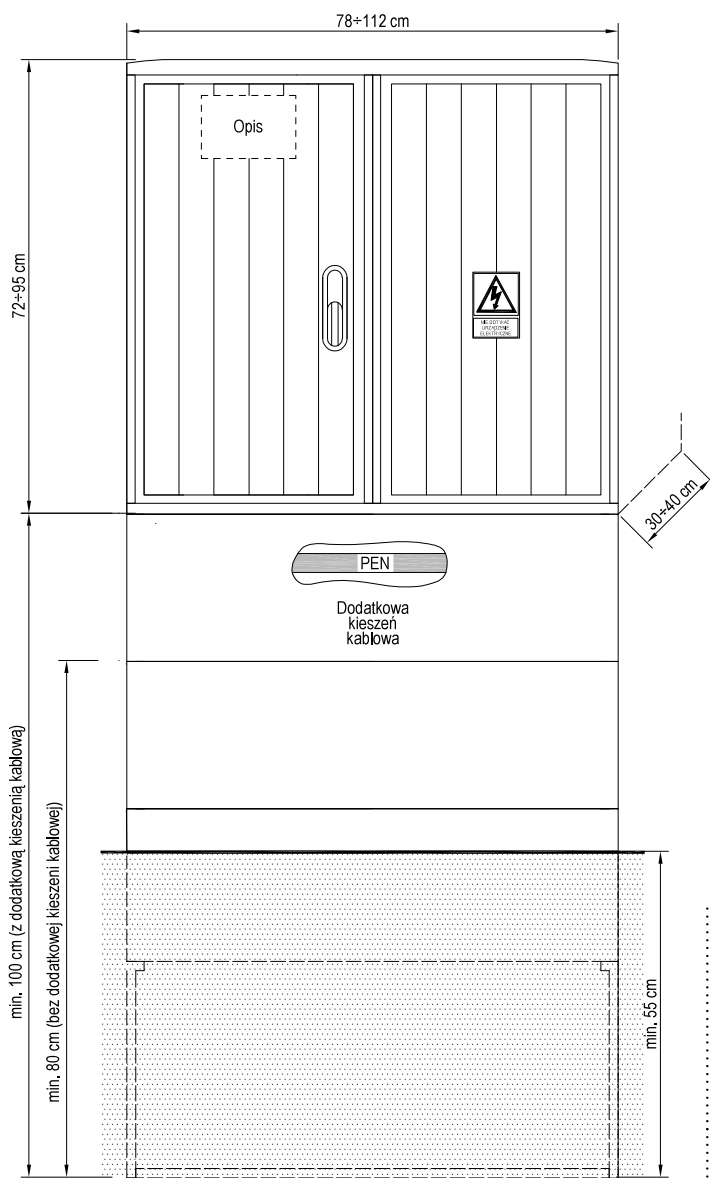
### UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych pod rezerwą zabudowę aparatów FL, zabudować wprasowane nakrętki M12
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

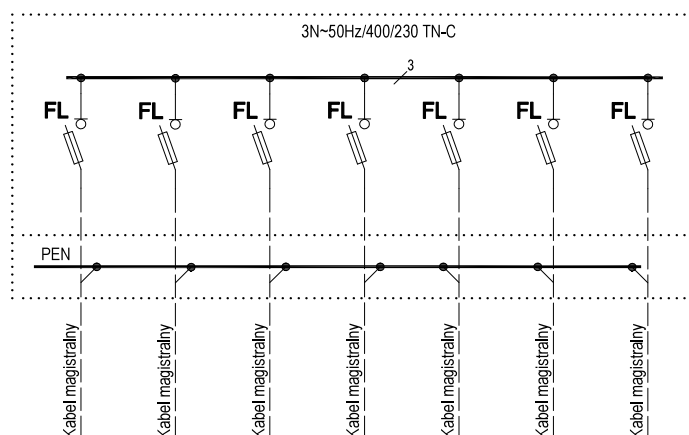
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



### OZNACZENIA:

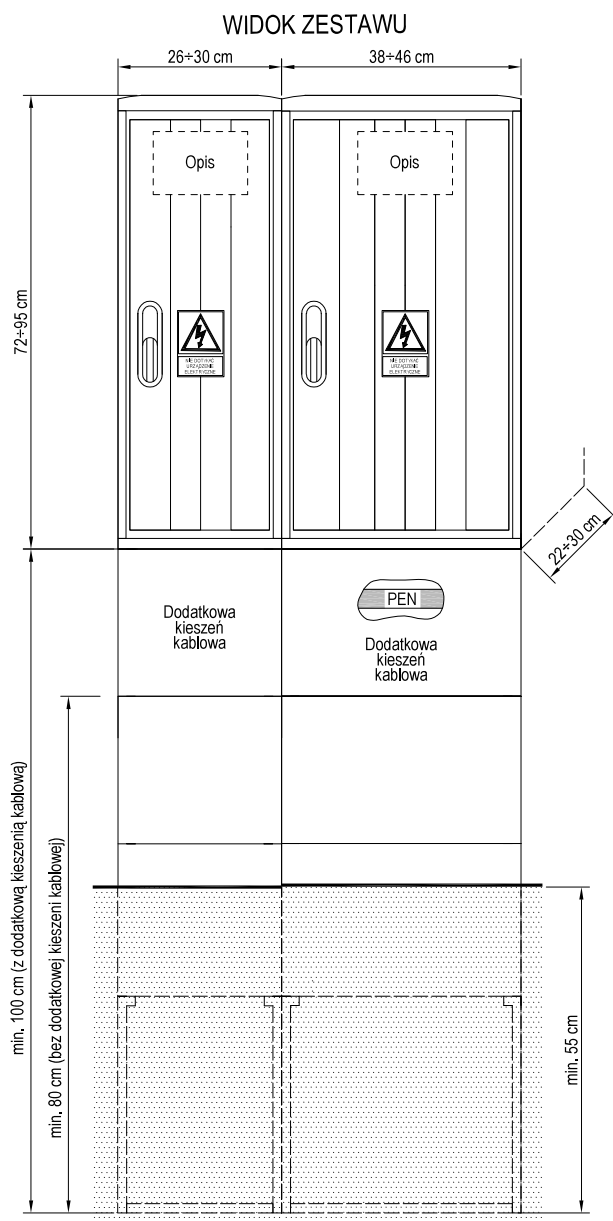
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

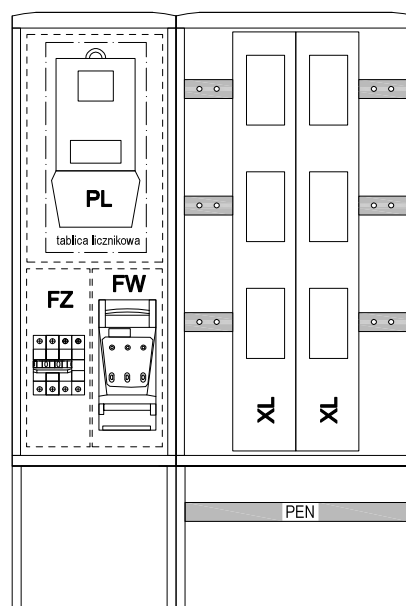
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych pod rezerwową zabudowę aparatów FL, zabudować wprasowane nakrętki M12
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

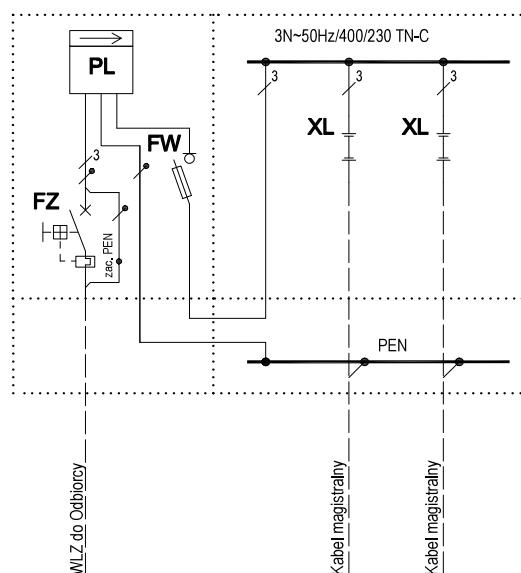




**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

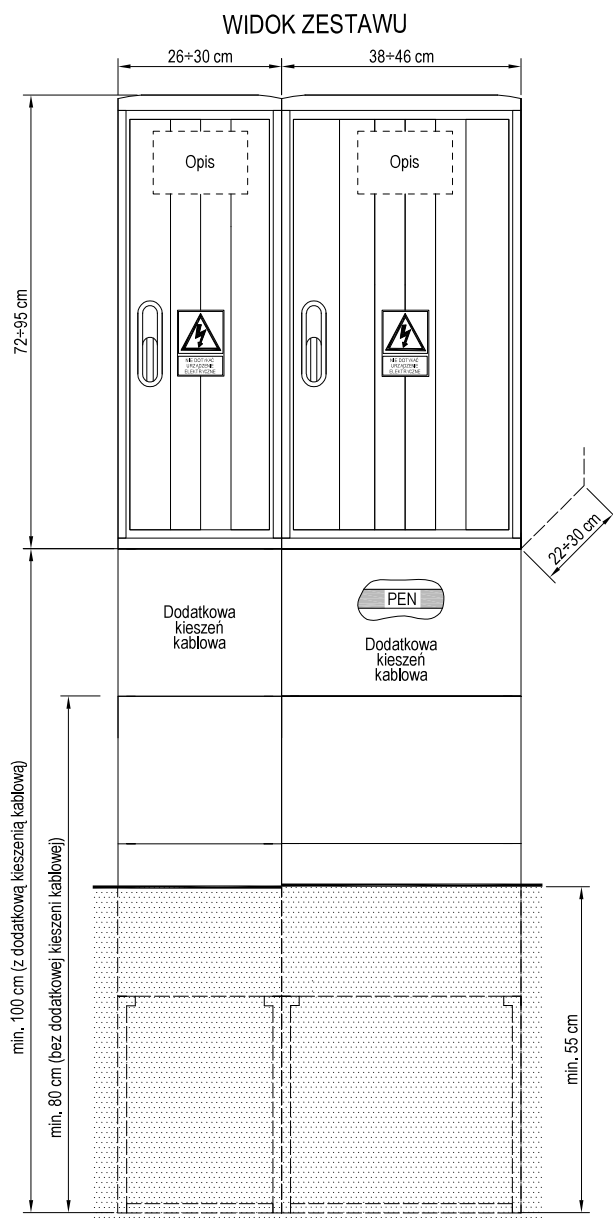
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

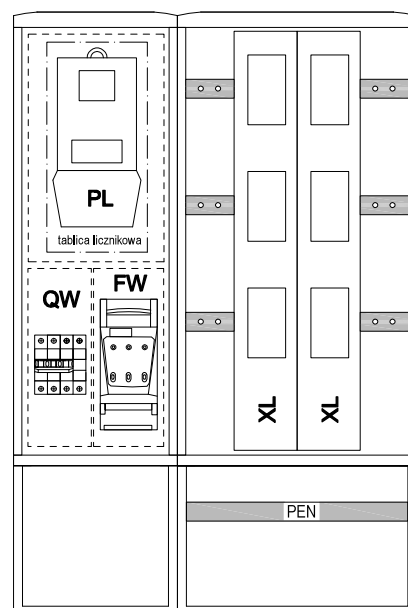
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

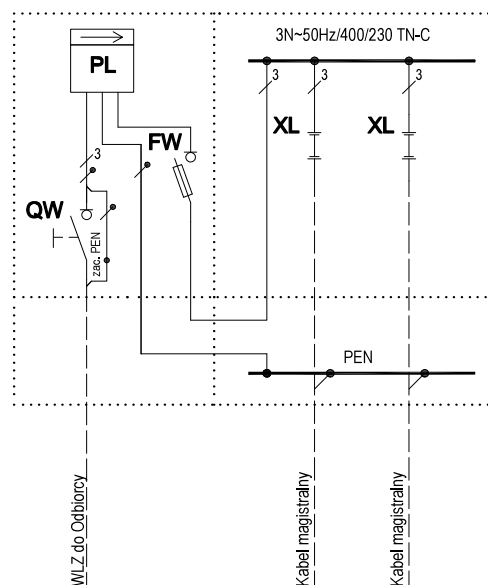




**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Www. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Www. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępem dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

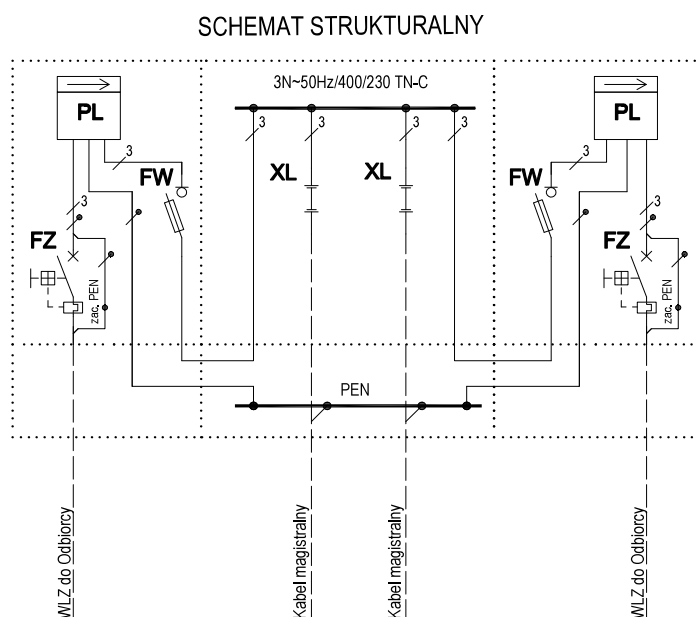
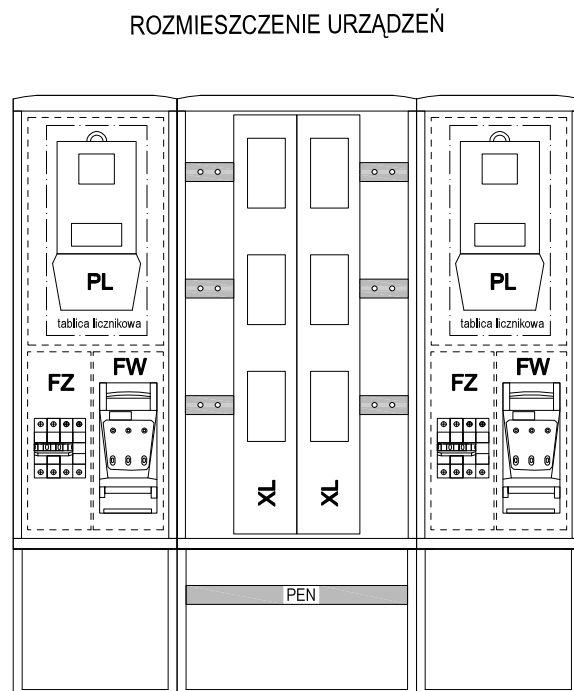
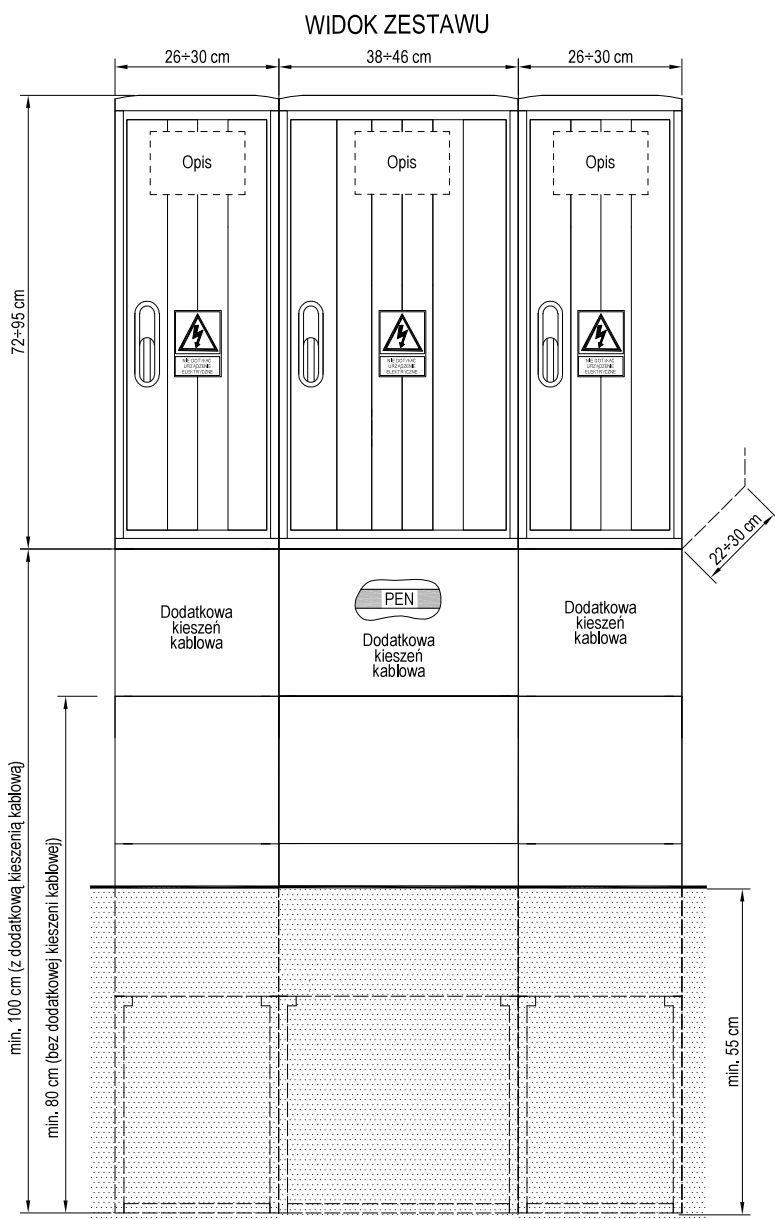
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------





### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

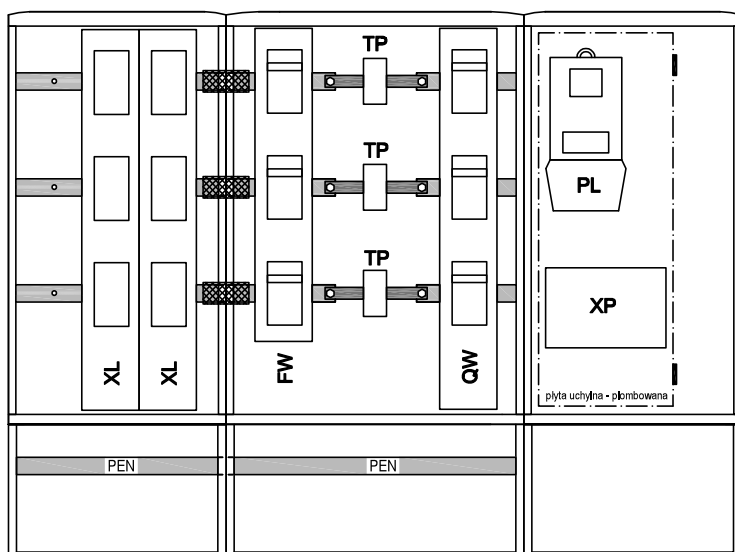
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



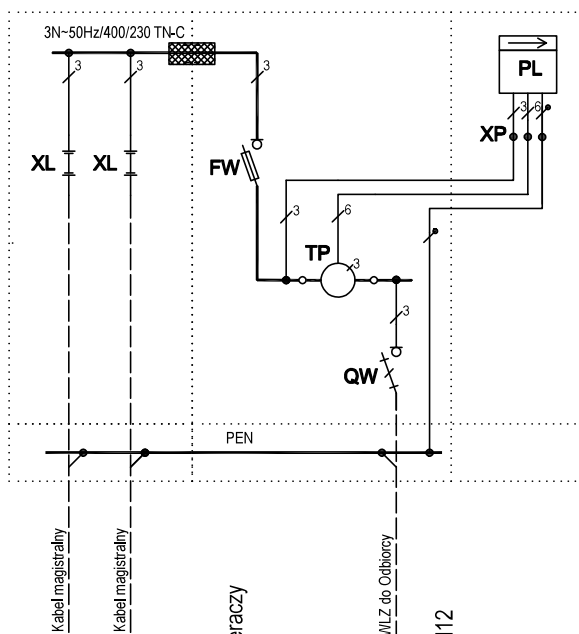




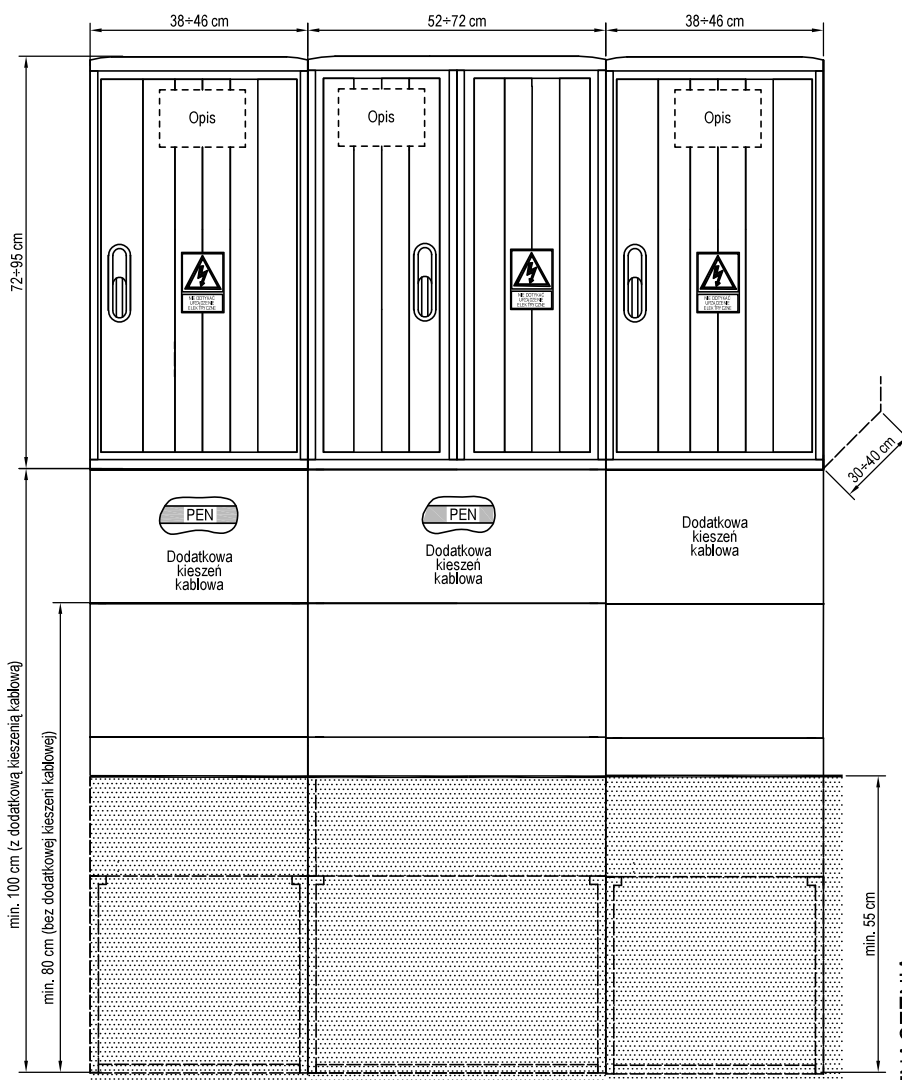
# ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



# SCHEMAT STRUKTURALNY



# WIDOK ZESTAWU



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii  
FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z bocznym wyprowadzeniem odpływu  
XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy  
QW - rozłącznik WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy  
TP - przekładnik prądowy .../5A, kl. 0.2S lub 0.2 za zgodą TD S.A., FS5  
XP - listwa kontrolno - pomiarowa, plombowana  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych i Odbiorcy

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M12
- 3) - dodatkowa izolacja na szynach (miejscu przejścia szyn pomiędzy obudowami zestawu)
- 4) Możliwe dodatkowe wykonania:

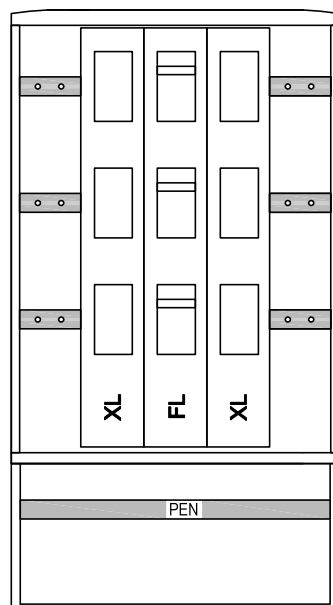
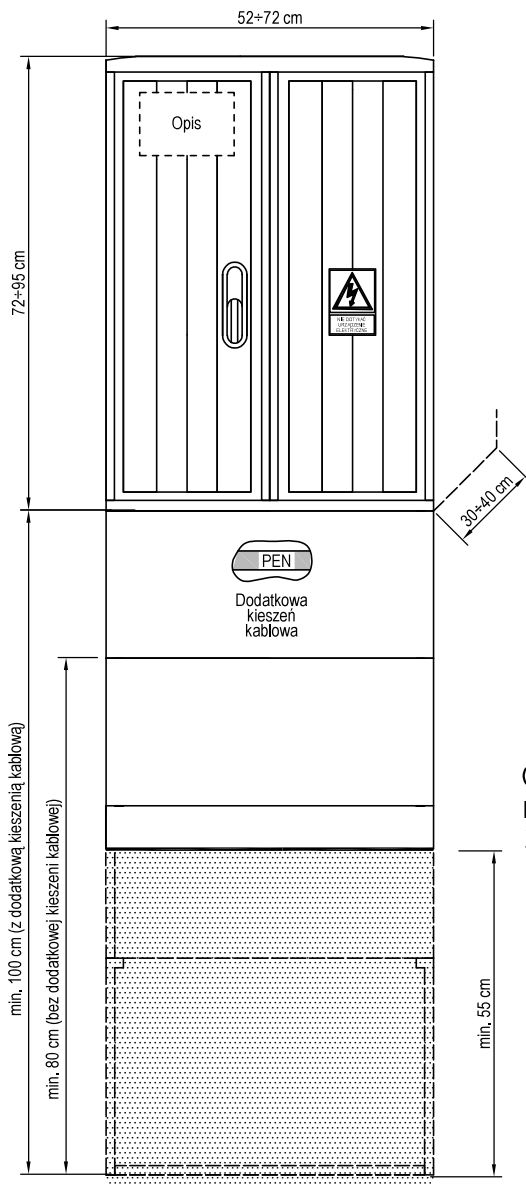
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



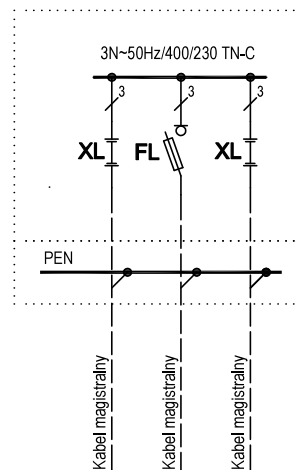
# WIDOK ZESTAWU

# ROZMIESZCZENIE APARATÓW

ZK1a2b, ZK1a2b-X



# SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V
- XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do zestawu pomiarowego, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

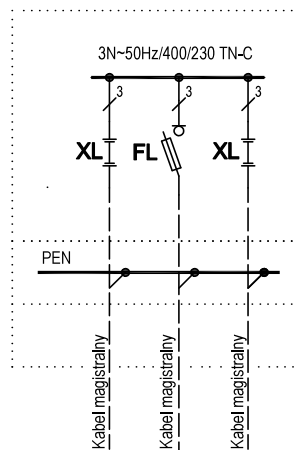
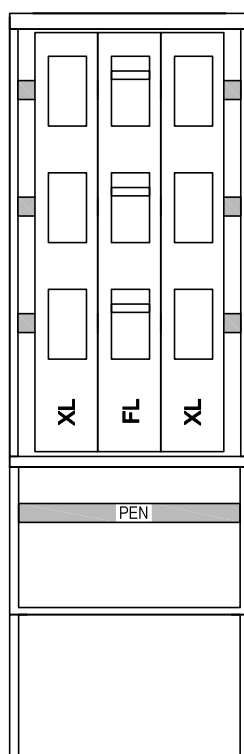
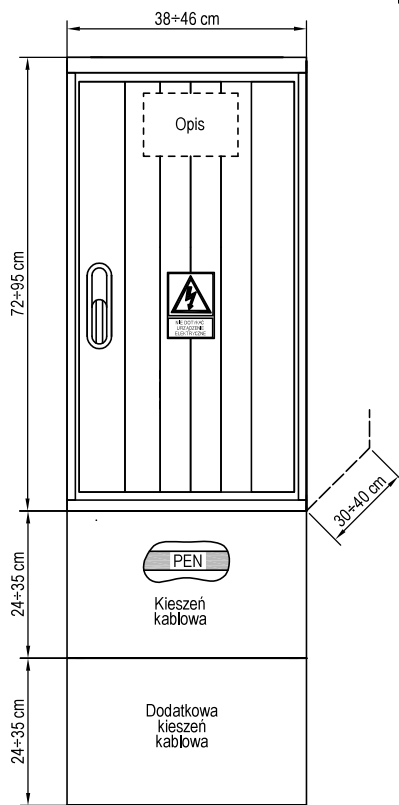
"X" dodatkowa kieszeń kablowa

# WIDOK ZESTAWU

# ROZMIESZCZENIE APARATÓW

# SCHEMAT STRUKTURALNY

ZK1a2b-B, ZK1a2b-B-X



## OZNACZENIA:

- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V
- XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

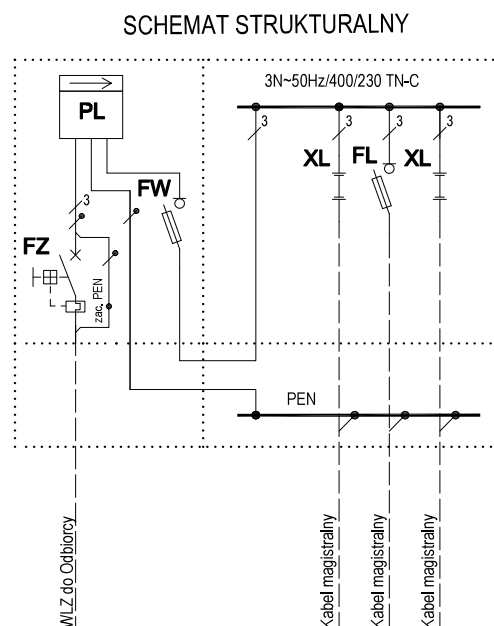
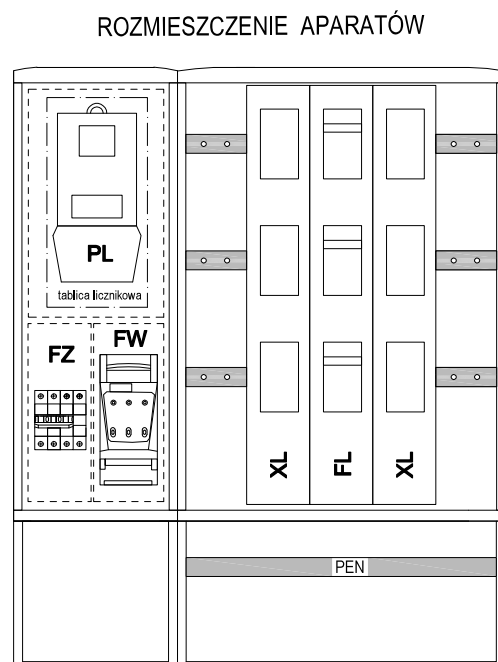
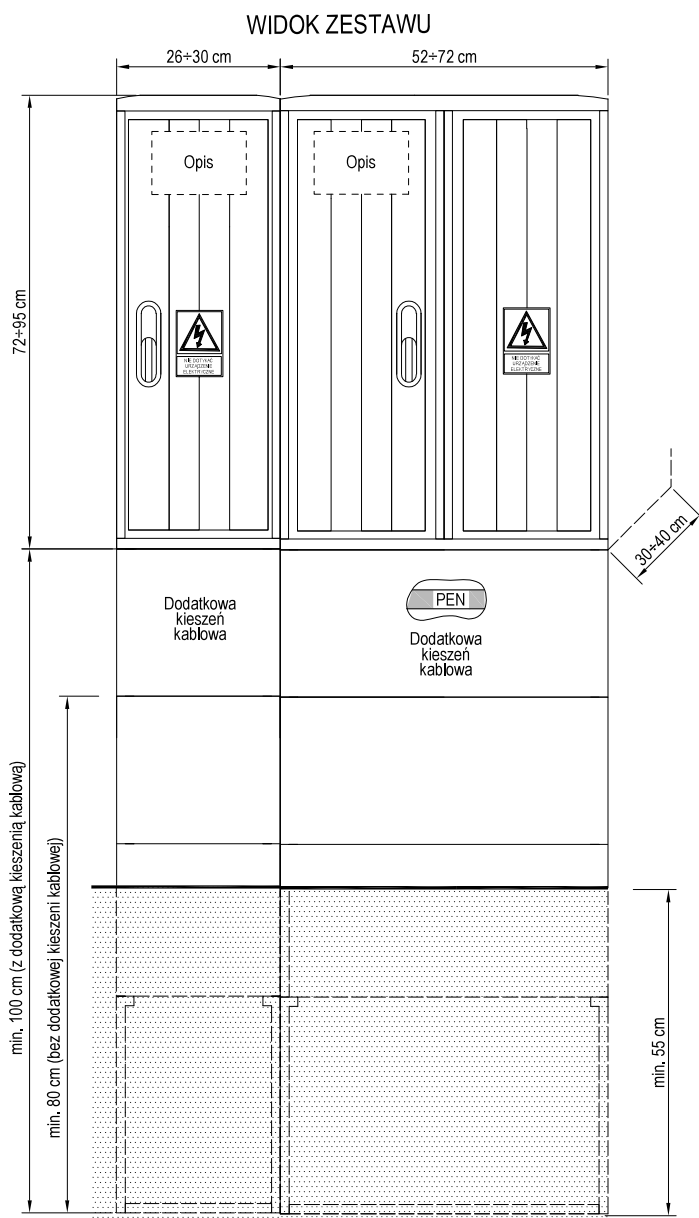
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa

Zestaw złączowy ZK1a2b, ZK1a2b-X  
Zestaw złączowy ZK1a2b-B, ZK1a2b-B-X





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

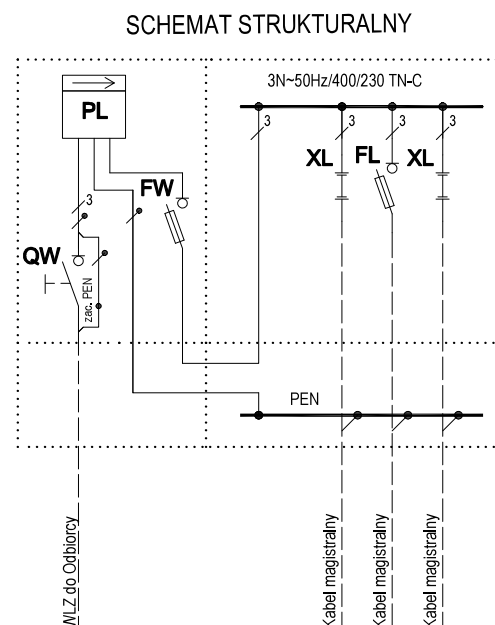
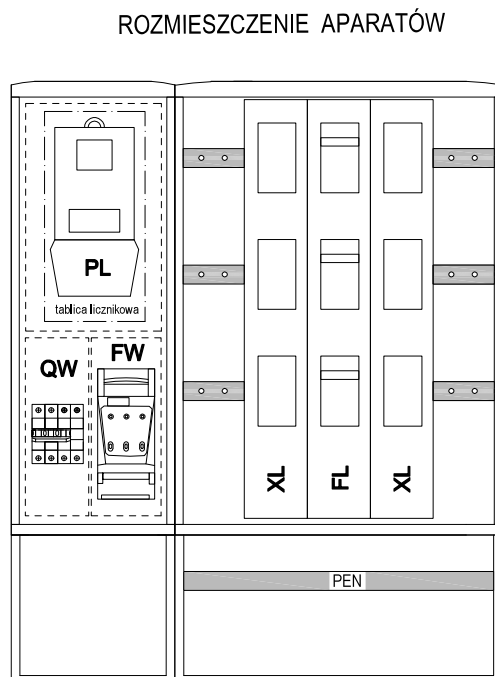
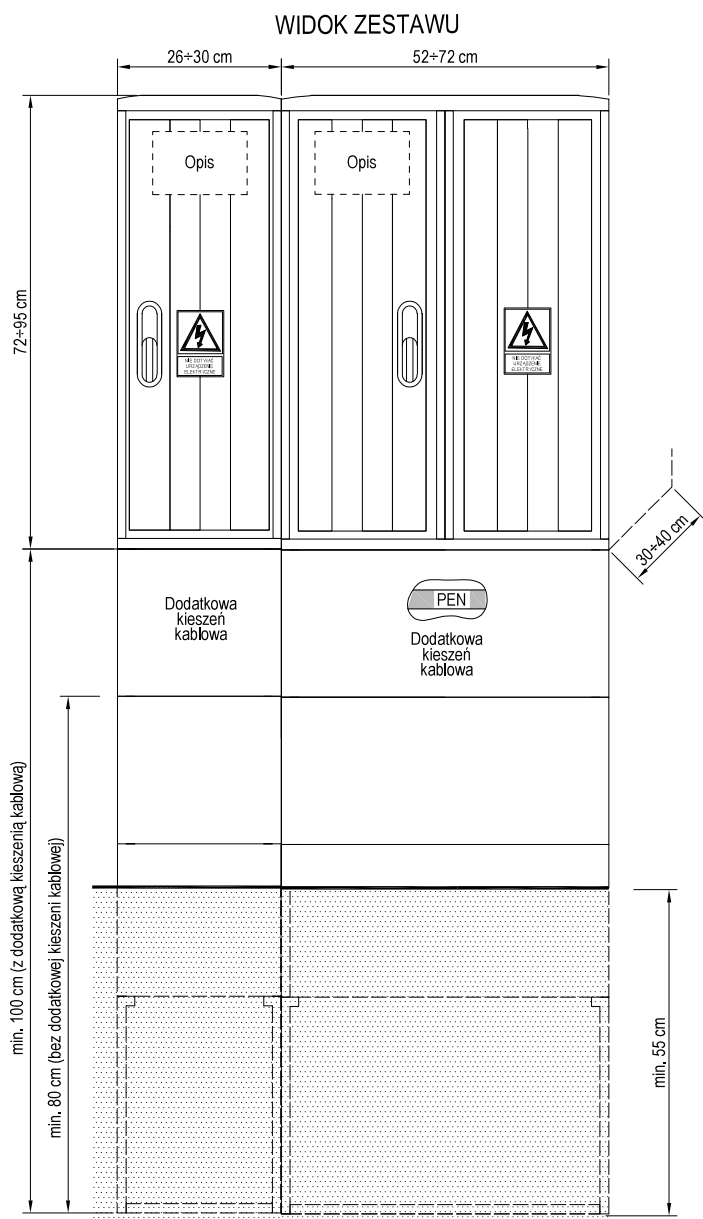
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

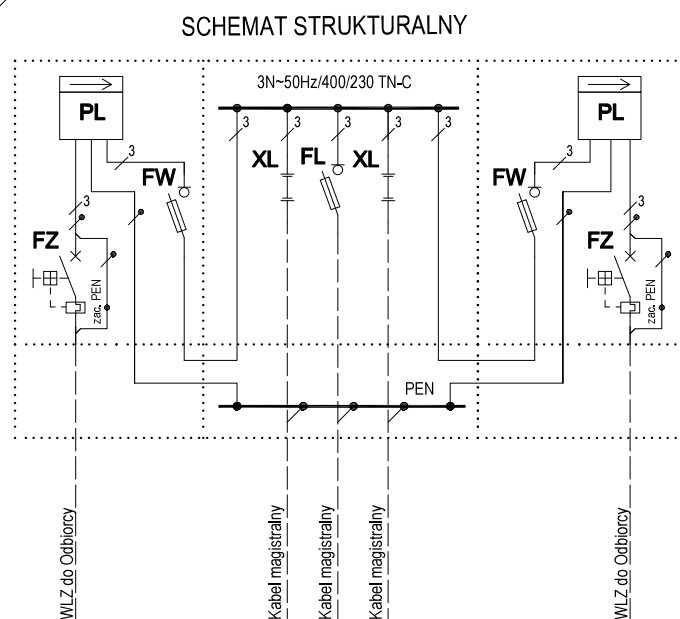
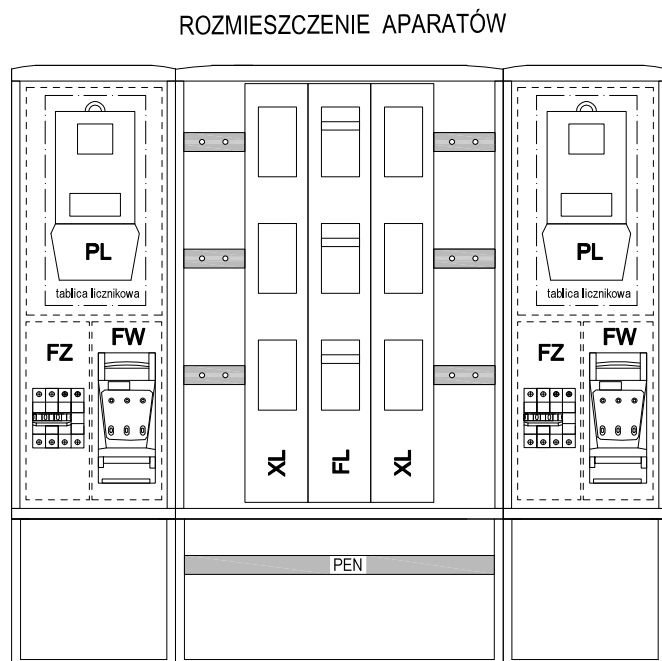
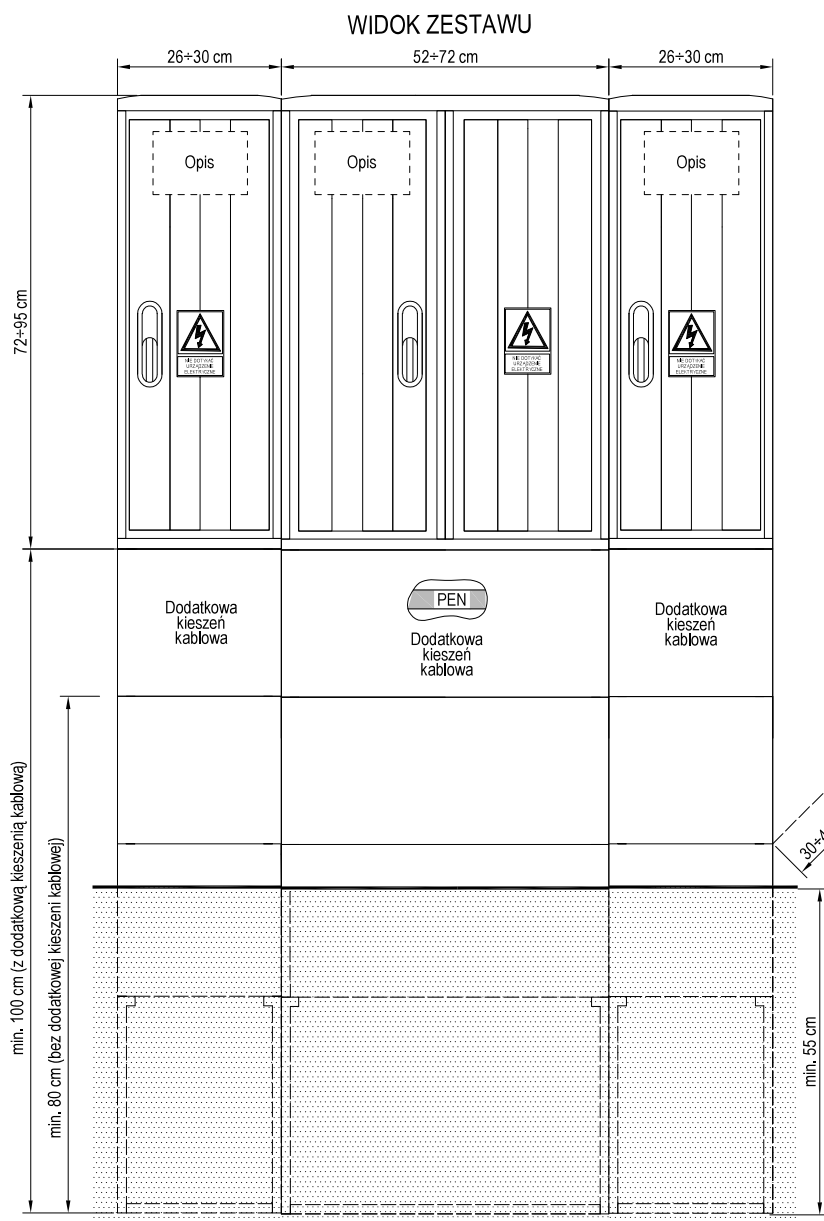
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarcowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



The technical drawing illustrates a three-door electrical cabinet. The top view shows three doors, each with a width dimensioned as 26±30 cm. The central door has a width dimensioned as 52±72 cm. The total height of the cabinet is indicated as 72±95 cm. Each door features a handle, a warning symbol (lightning bolt), and a label area marked "Opis". Below the doors, there are two rows of drawers. The first row contains three drawers, each labeled "Dodatkowa kieszeń kablowa". The second row contains three drawers, each labeled "PEN". The bottom view shows the base of the cabinet with dimensions: min. 100 cm (z dodatkową kieszenią kablową) and min. 80 cm (bez dodatkowej kieszeni kablowej).

The diagram illustrates a three-phase four-wire distribution cabinet. It is divided into two main sections by a vertical line. Each section contains a meter (PL) and a meter base (FW) in the top row. The middle row contains three modules: XL, FL, and XL. The bottom row contains a PEN busbar. The diagram is labeled "tablica licznikowa" (meter cabinet) and "PEN".

The diagram illustrates a TN-C system with two TN-S sections. At the top, a horizontal busbar is labeled "3N~50Hz/400/230 TN-C". Below this busbar, there are five vertical lines representing phase conductors, each labeled "3". The first section on the left is a TN-S system, starting from a "PL" (Power Line) symbol and a "QW" (Switch) symbol. It includes a "PEN" (Protective Earth and Neutral) line and a "FW" (Fuses) symbol. The second section in the middle is a TN-C system, featuring a "PEN" line and a "FW" symbol. The third section on the right is another TN-S system, starting from a "PL" symbol and a "QW" symbol, with a "PEN" line and a "FW" symbol. The diagram is divided into three main sections by dashed lines, with labels at the bottom: "WLZ do Odbiorcy" (Left), "Kabel magistralny" (Middle), and "WLZ do Odbiorcy" (Right).

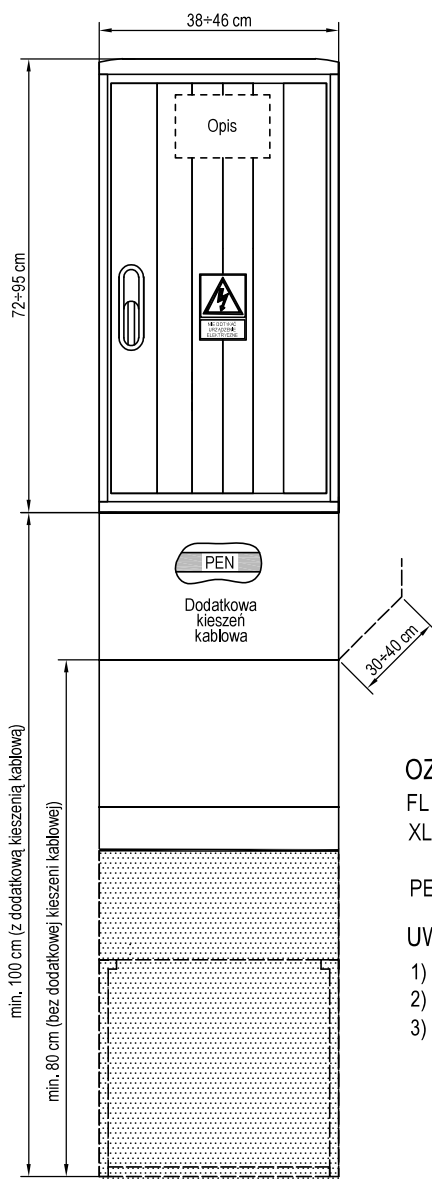
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy  
FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz  
QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.  
Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz  
PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

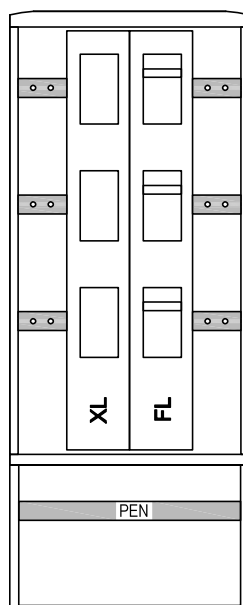
## Zestaw złączowo - pomiarowy ZK1a2b-2Pw, ZK1a2b-2Pw-X



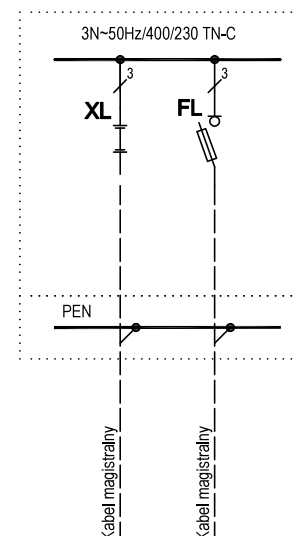
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

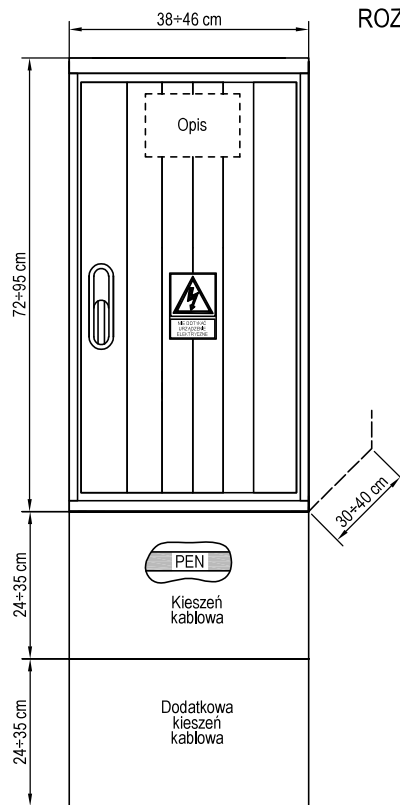
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
 XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy  
 PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

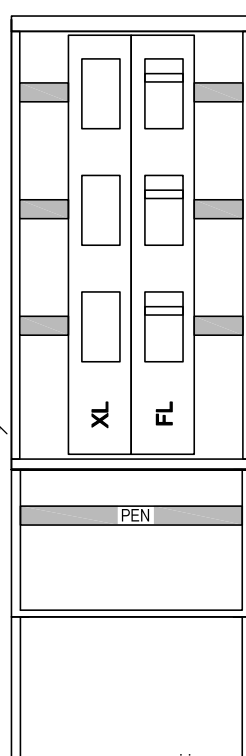
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa

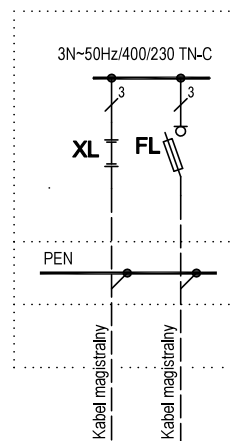
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



OZNACZENIA:

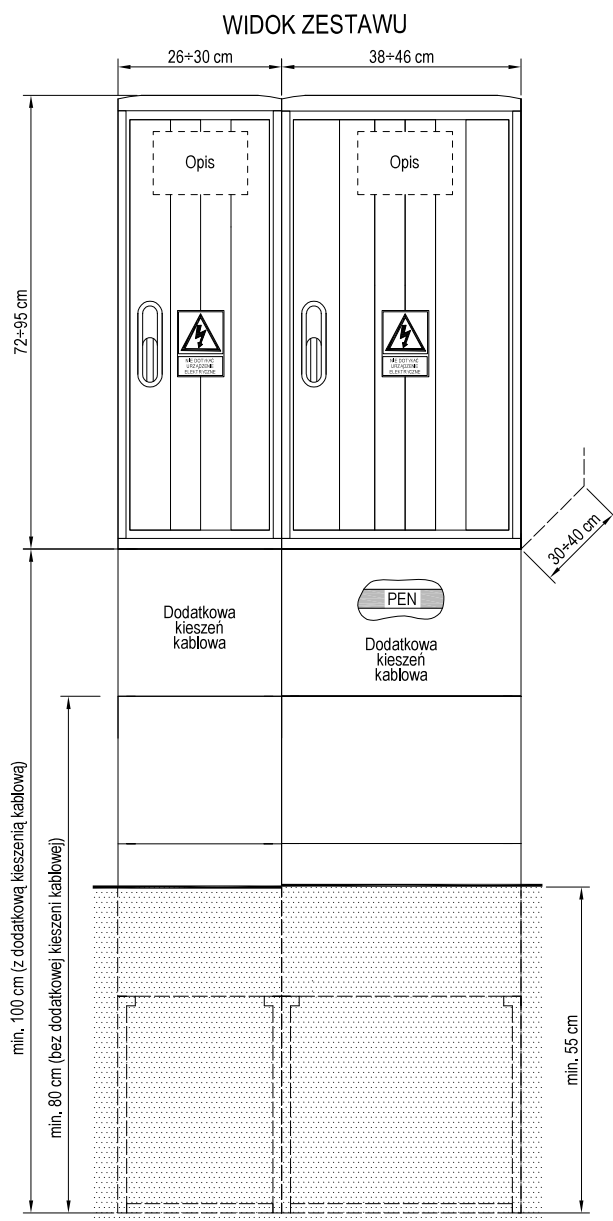
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
 XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy  
 PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

UWAGI:

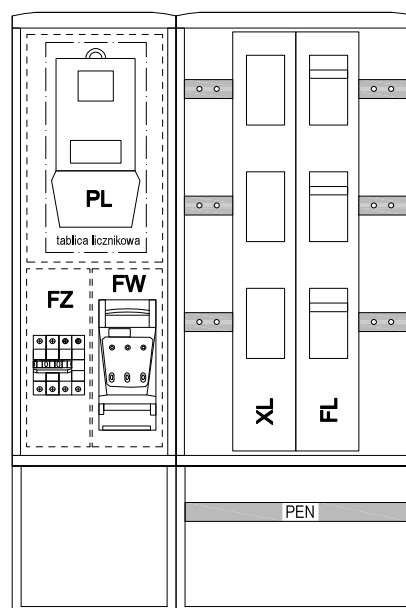
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa

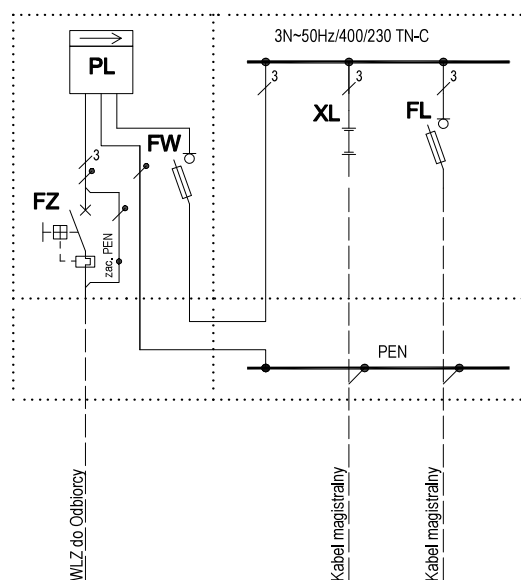




## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

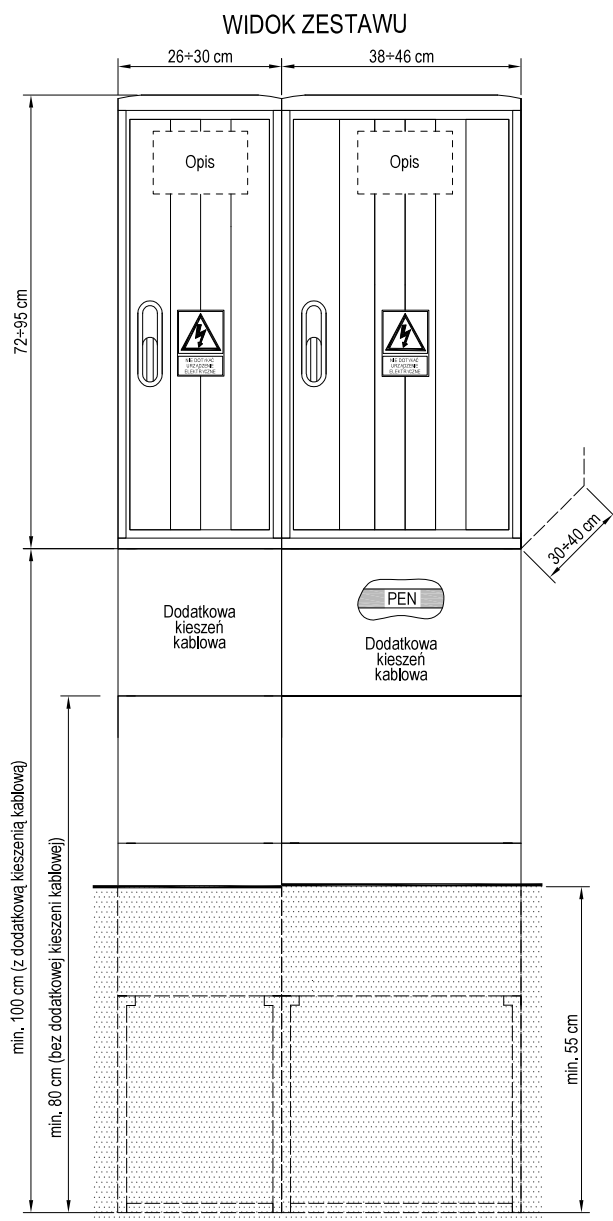
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

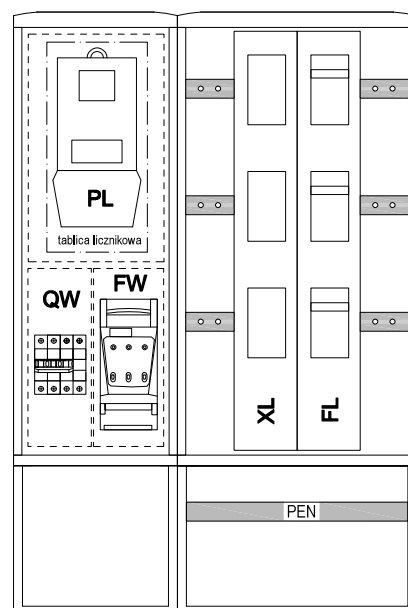
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

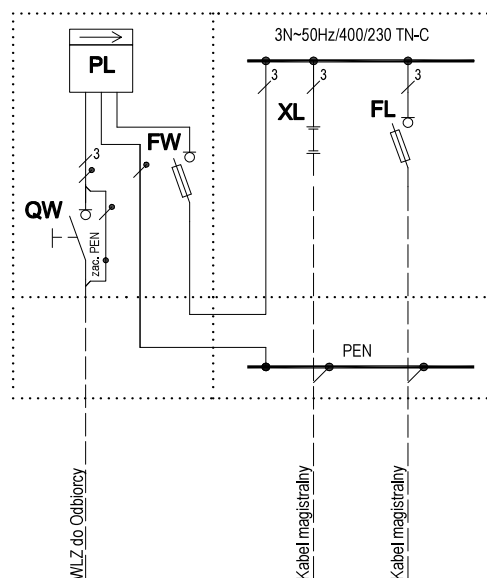




**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

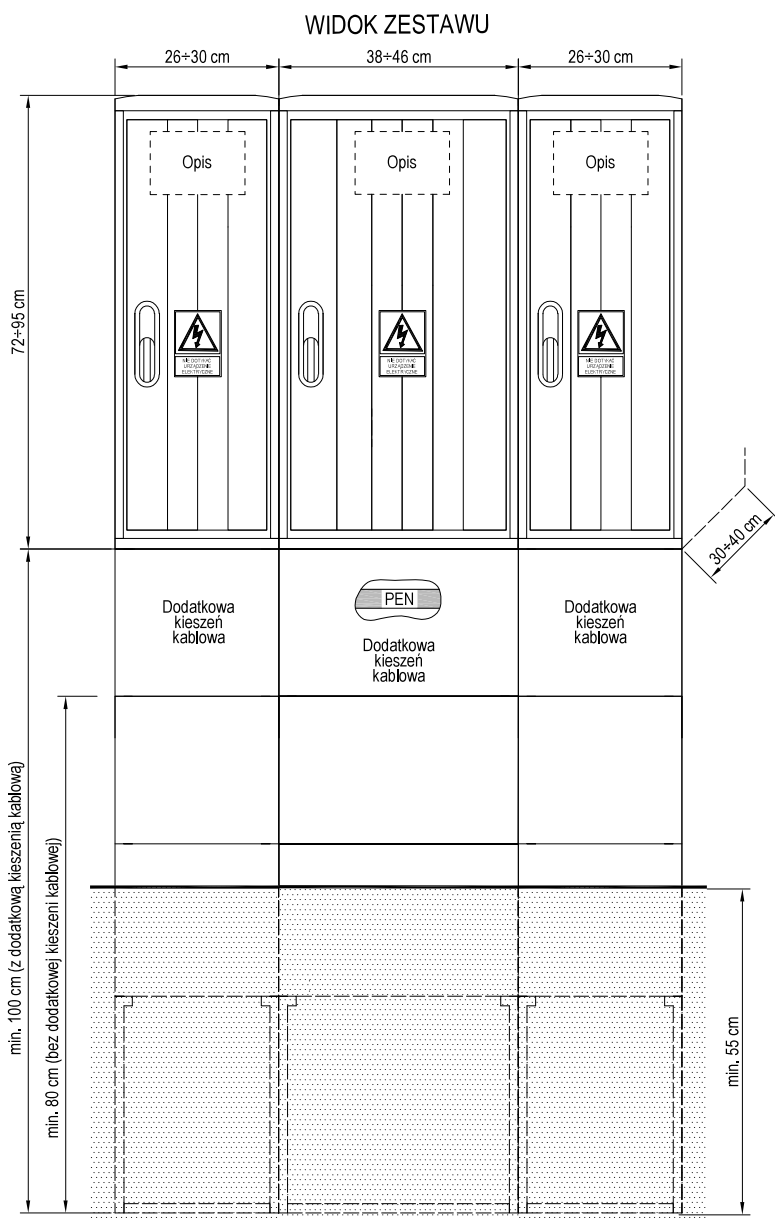
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

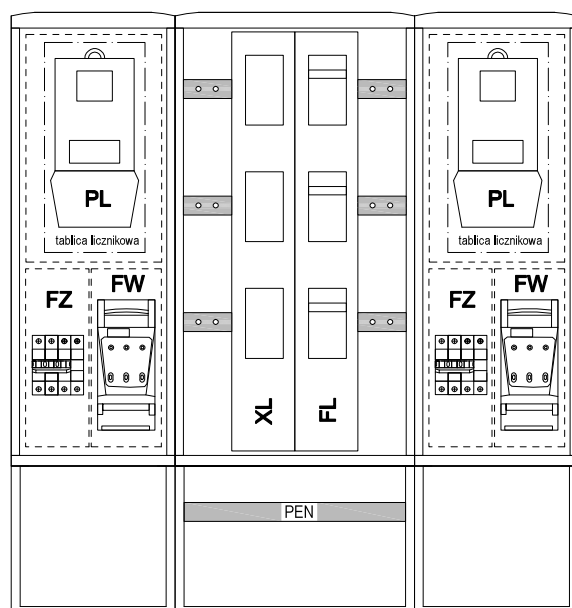
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

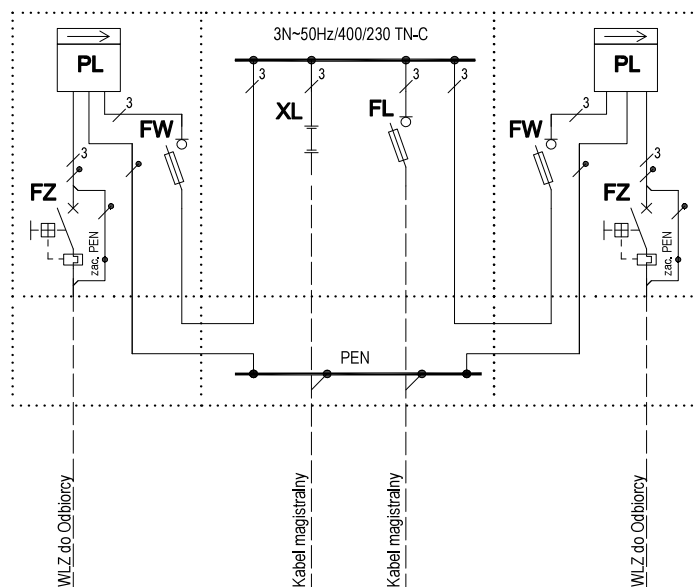




**ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

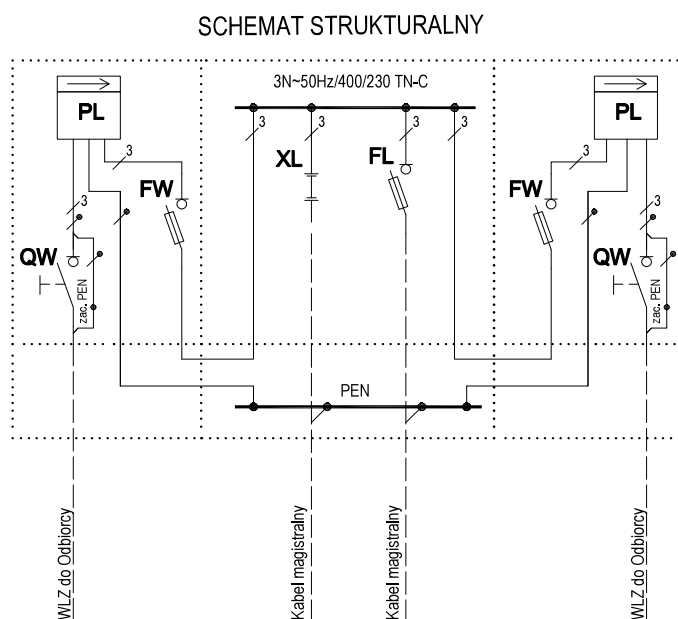
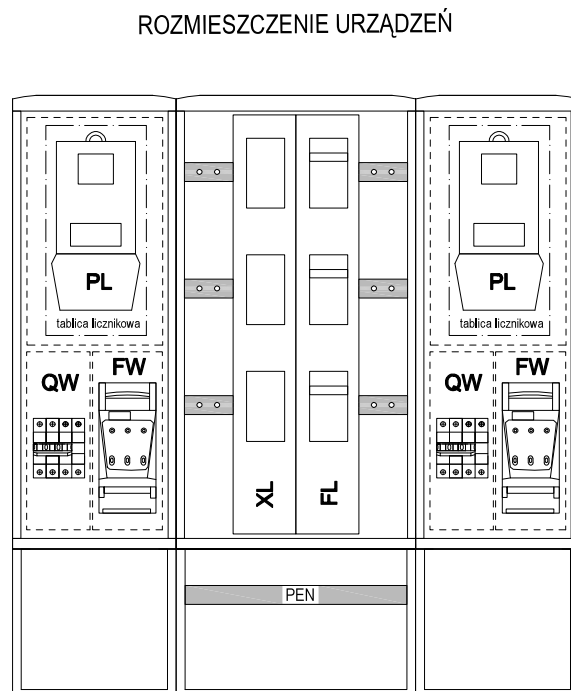
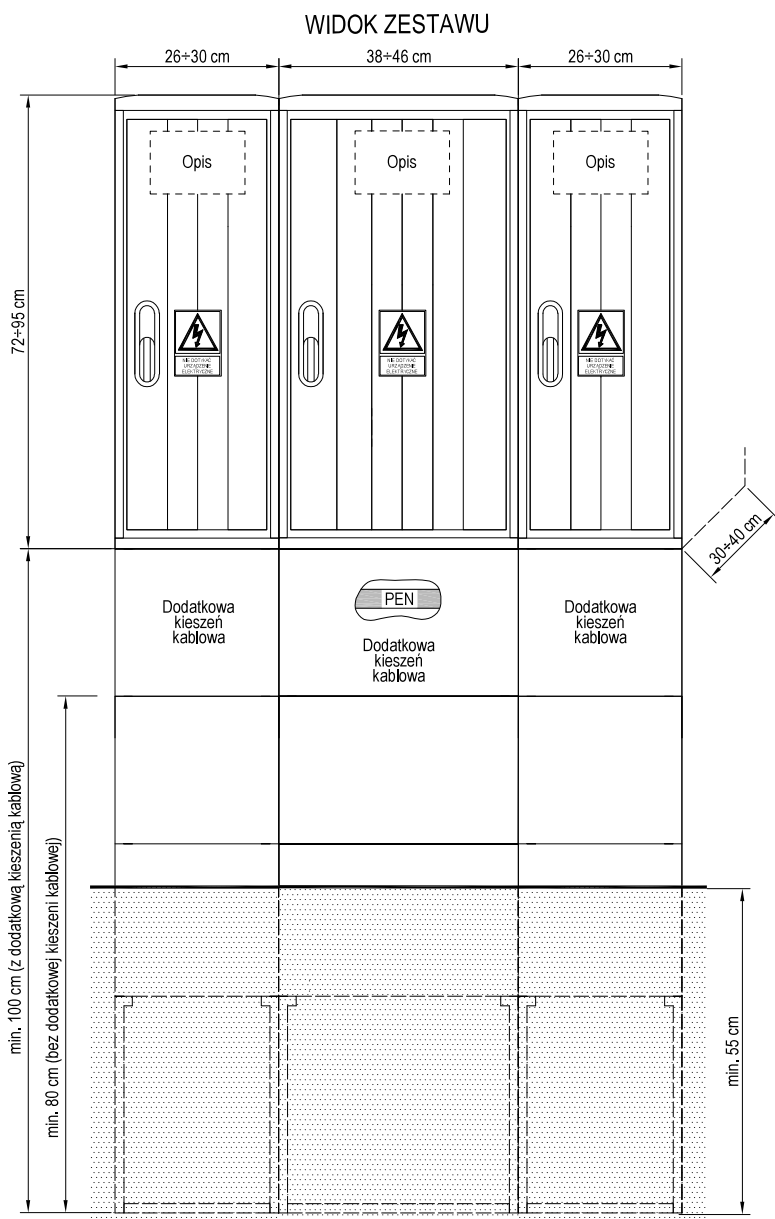
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------





### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

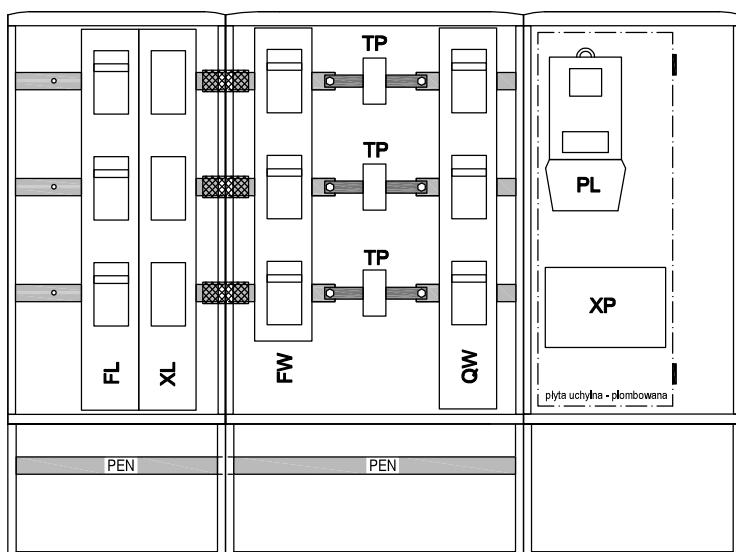
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

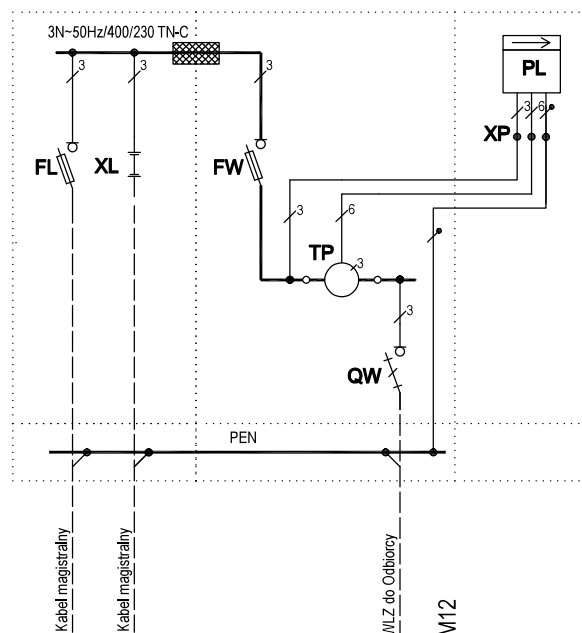
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



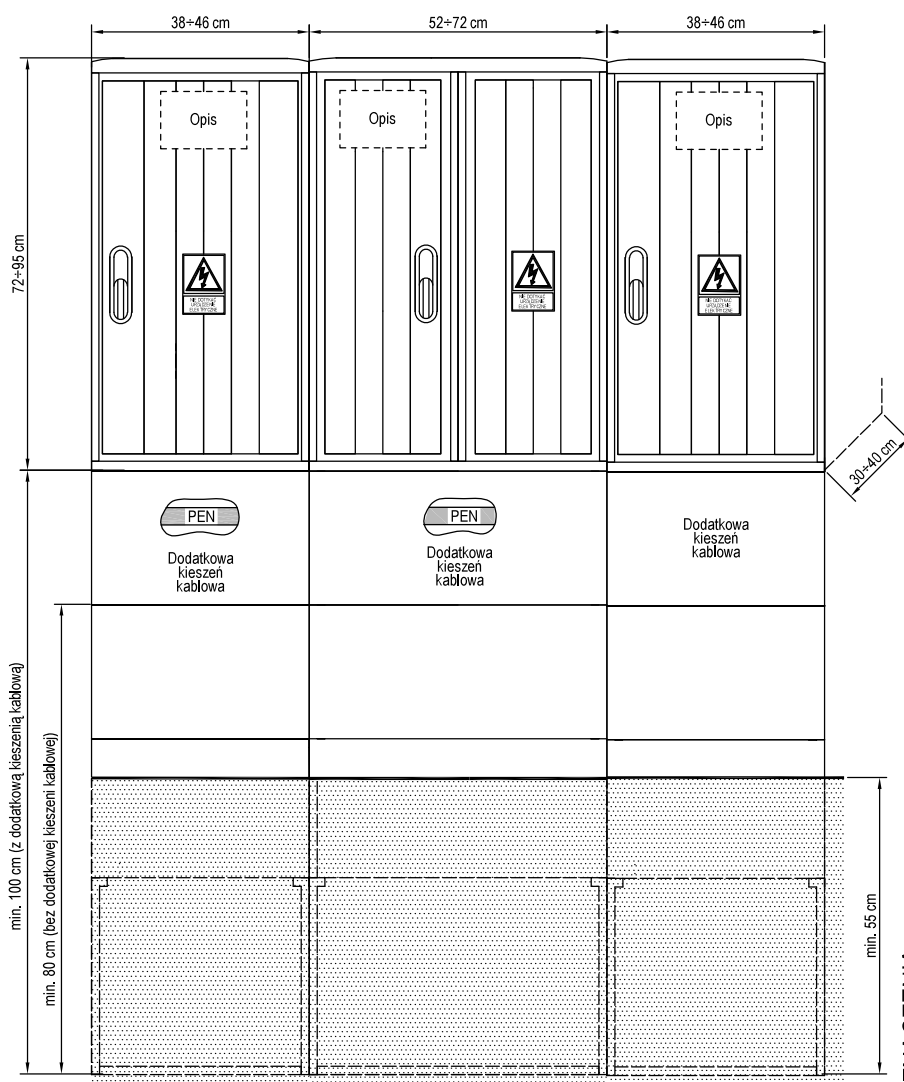
## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## WIDOK ZESTAWU



### OZNACZENIA:

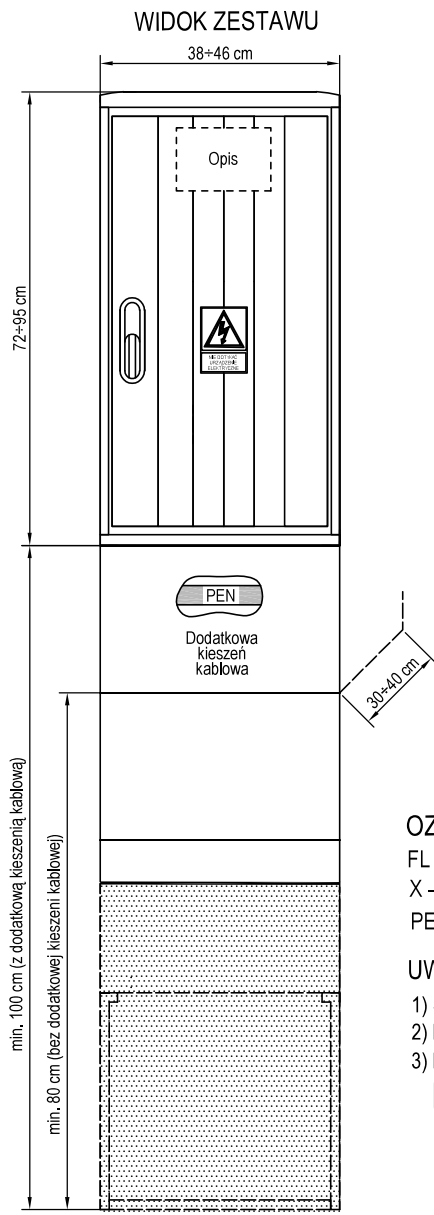
- PL - licznik energii
- FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z bocznym wyprowadzeniem odpływu
- FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V
- QW - rozłącznik WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy
- TP - przekładnik prądowy .../5A, kl. 0.2S lub 0.2 za zgodą TD S.A., FS5
- XP - listwa kontrolno - pomiarowa, plombowana
- PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych i Odbiorcy

### UWAGI:

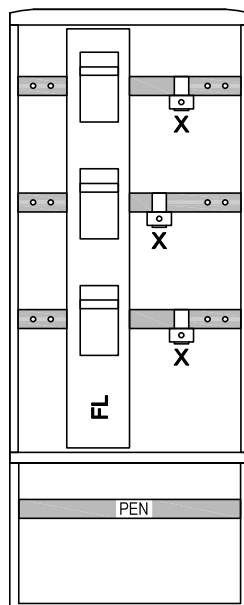
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wpasowane nakrętki M12
- 3) - dodatkowa izolacja na szynach (miejscu przejścia szyn pomiędzy obudowami zestawu)
- 4) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X" dodatkowa kieszeń kablowa

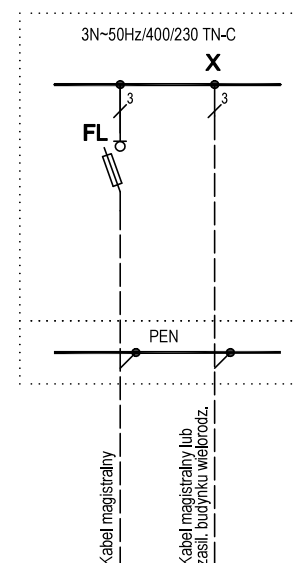




**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



**OZNACZENIA:**

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

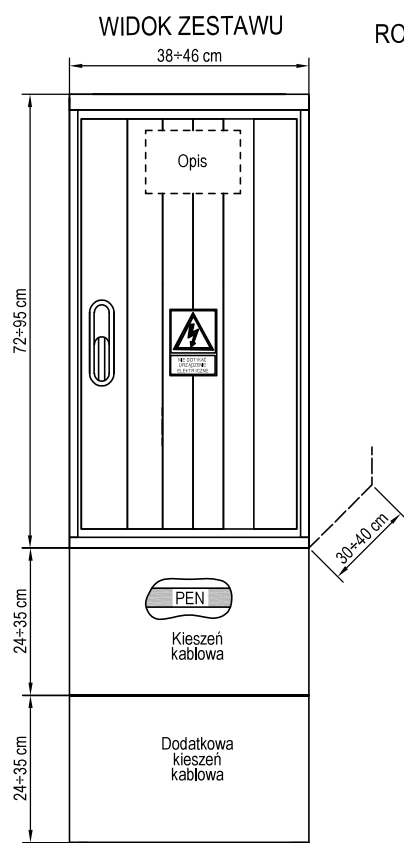
X - zacisk kablowy typu "V" do 240 mm<sup>2</sup>.

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

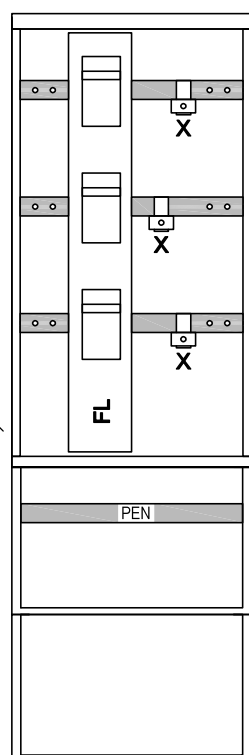
**UWAGI:**

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

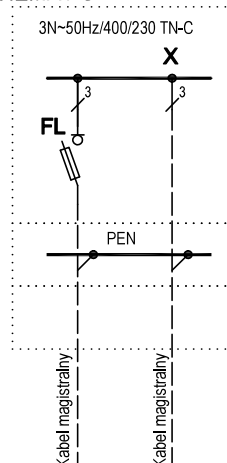
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



**ROZMIESZCZENIE APARATÓW**



**SCHEMAT STRUKTURALNY**



**OZNACZENIA:**

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

X - zacisk kablowy typu "V" do 240 mm<sup>2</sup>.

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

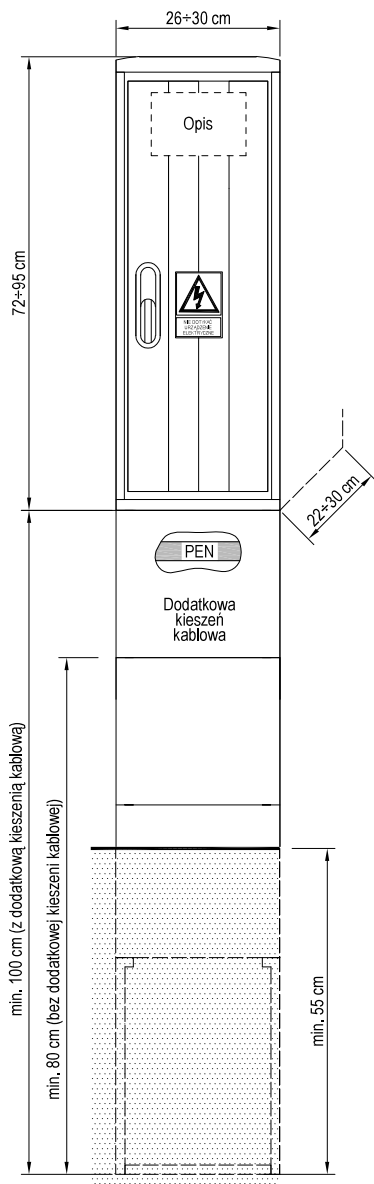
**UWAGI:**

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Możliwe dodatkowe wykonania:

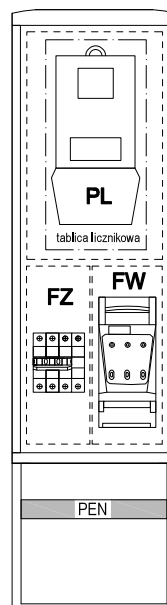
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



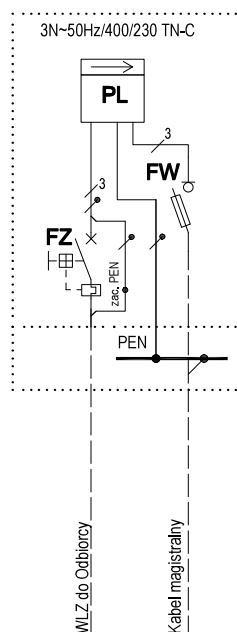
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

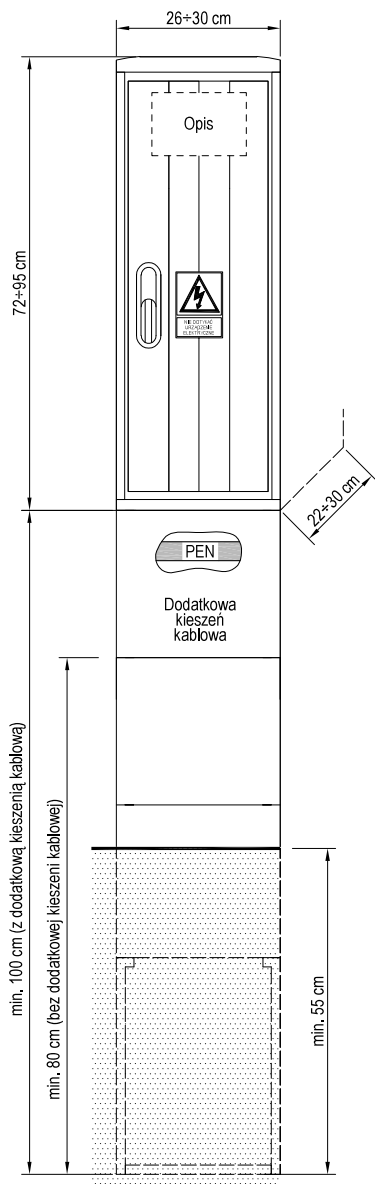
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Możliwe dodatkowe wykonania:

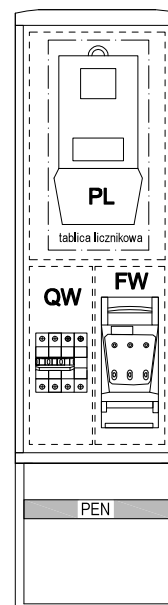
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



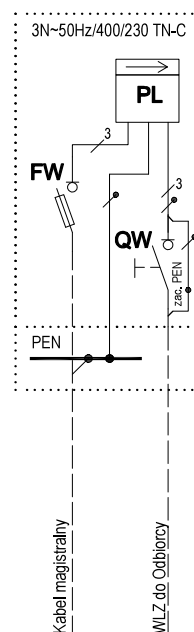
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X

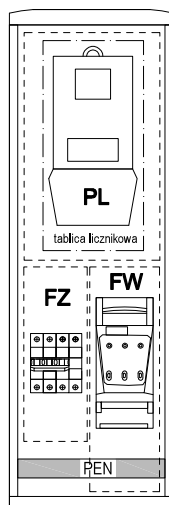
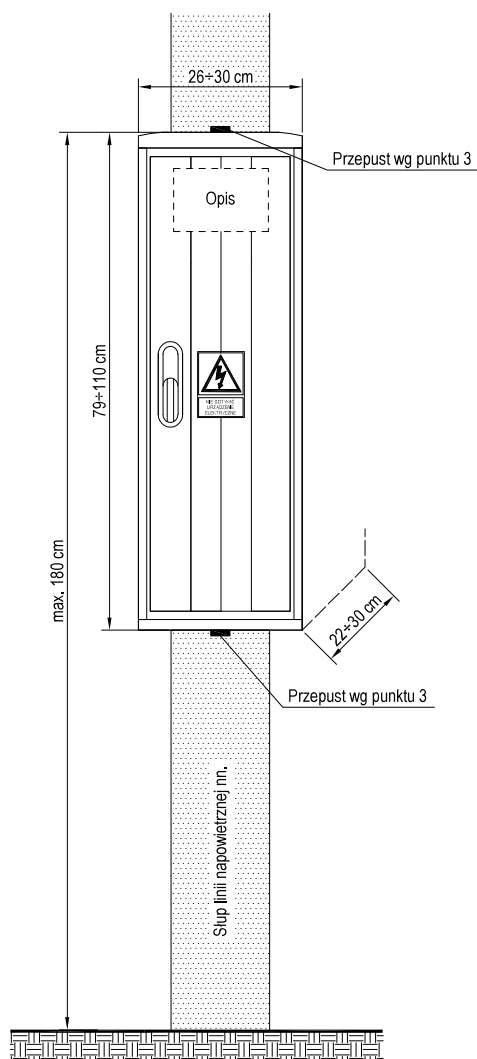
2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

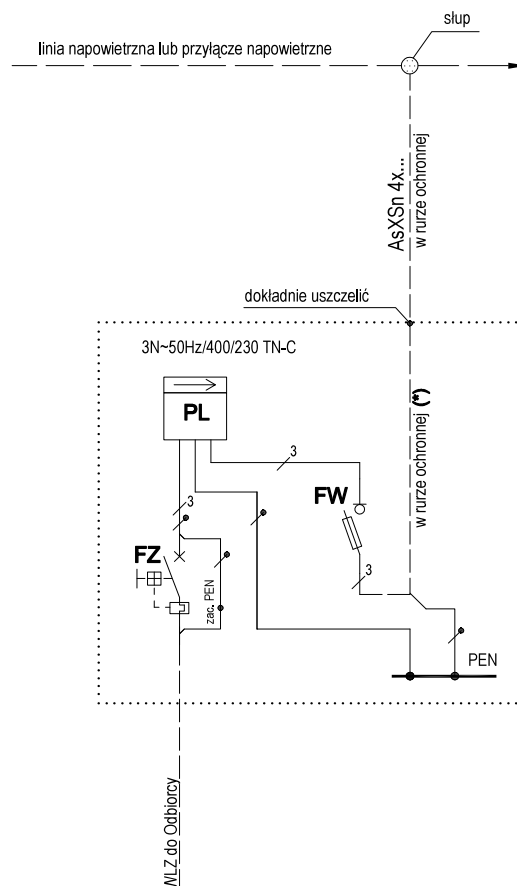


## WIDOK ZESTAWU

## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

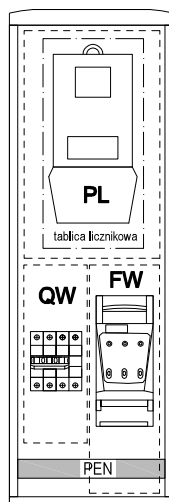
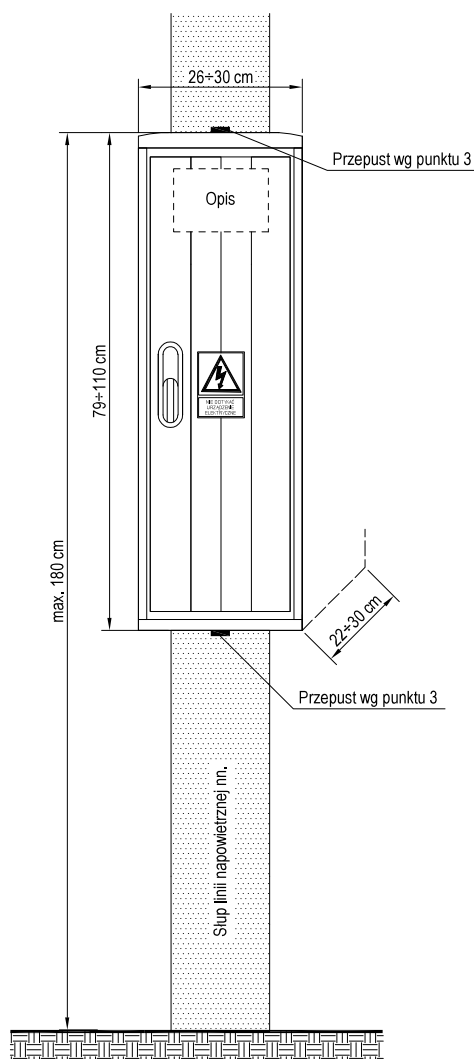
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
  - 2) Zestaw należy wyposażyć w stosowne urządzenie montażowe umożliwiające zabudowę zestawu na:
    - pionowej żerdzi słupa - ZK1e-1P-S,
    - pochylej żerdzi słupa - ZK1e-1P-Sr
  - 3) W dolnej i górnej części zestawu wykonać po jednym otworze montażowym (do wprowadzenia kabli) i wyposażyć je w szczelne dławiki. Ww. otwory montażowe wykonać w pionowej osi symetrii zestawu w taki sposób, aby była możliwość wprowadzania osłon zewnętrznych (rur) kabli, w linii prostej, do przepustów zestawu bez potrzeby stosowania dodatkowych kolanek..
  - 4) Należy osłonić szynę PEN w części podłączenia do niej przewodu do licznika oraz kabla zasilającego. Nie osłaniać szyny PEN w części podłączenia uziemiacza przenośnego i uziemienia (patrz pkt.14.5 opisu).
- (\*) Zabudować fabrycznie rurę pomiędzy górnym przepustem (szczelne połączenie), a dolną częścią rozłącznika FW. Rurę zabudować pomiędzy tylną ścianką obudowy a płytą montażową.

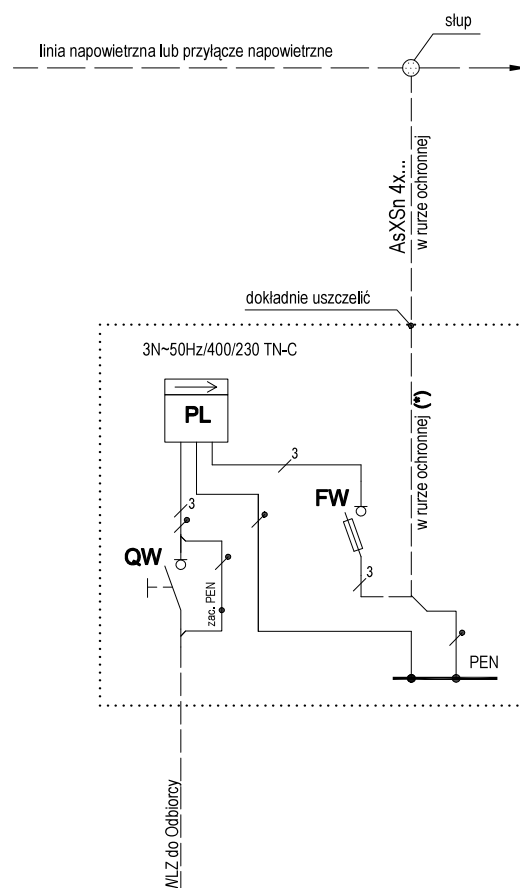


## WIDOK ZESTAWU

## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

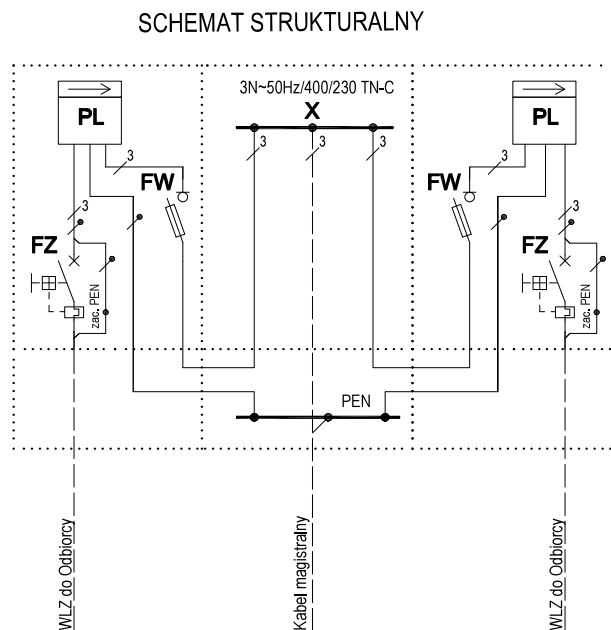
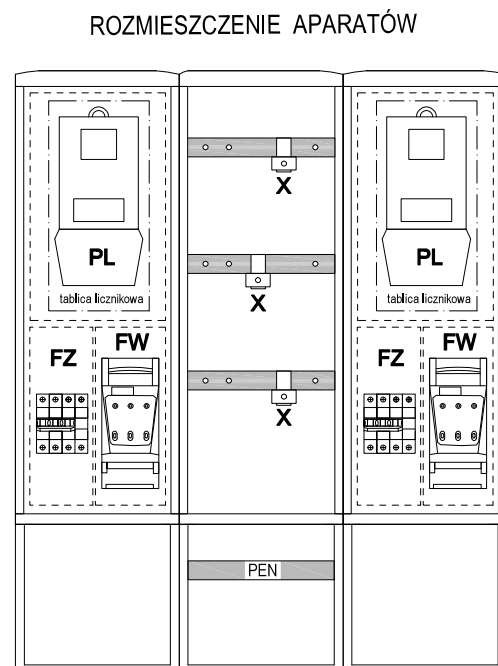
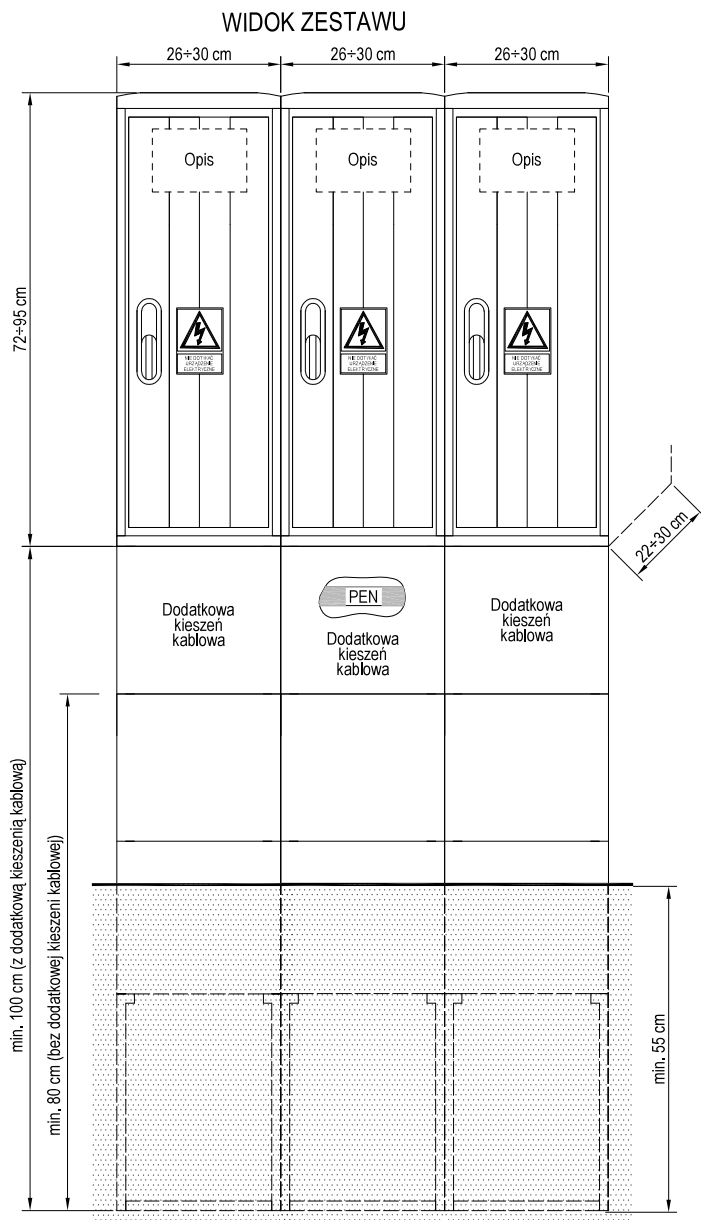
Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Zestaw należy wyposażać w stosowne urządzenie montażowe umożliwiające zabudowę zestawu na:
  - pionowej żerdzi słupa - ZK1e-1Pw-S,
  - pochylej żerdzi słupa - ZK1e-1Pw-Sr
- 3) W dolnej i górnej części zestawu wykonać po jednym otworze montażowym (do wprowadzenia kabli) i wyposażać je w szczelne dławiki.  
Ww. otwory montażowe wykonać w pionowej osi symetrii zestawu w taki sposób, aby była możliwość wprowadzania osłon zewnętrznych (rur) kabli, w linii prostej, do przepustów zestawu bez potrzeby stosowania dodatkowych kołanek.
- 4) Należy osłonić szynę PEN w części podłączenia do niej przewodu do licznika oraz kabla zasilającego.  
Nie osłaniać szyny PEN w części podłączenia uziemiacza przenośnego i uziemienia (patrz pkt.14.5 opisu).
- (\*) Zabudować fabrycznie rurę pomiędzy górnym przepustem (szczelne połączenie), a dolną częścią rozłącznika FW.  
Rurę zabudować pomiędzy tylną ścianką obudowy a płytą montażową.





## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

X - zacisk kablowy typu "V" do 240 mm<sup>2</sup>.

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarcowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X

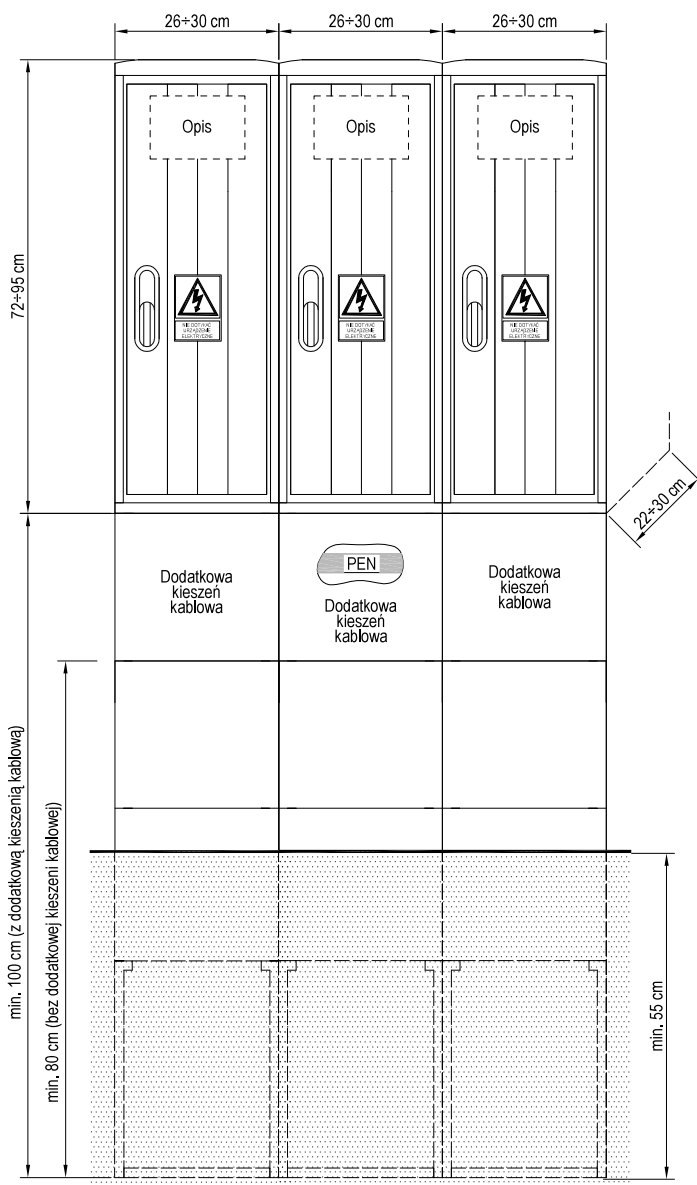
2) Na szynach, w miejscach przewidywanych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

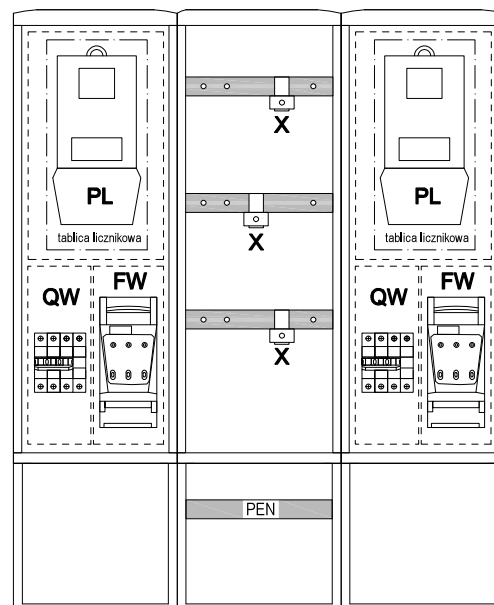
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



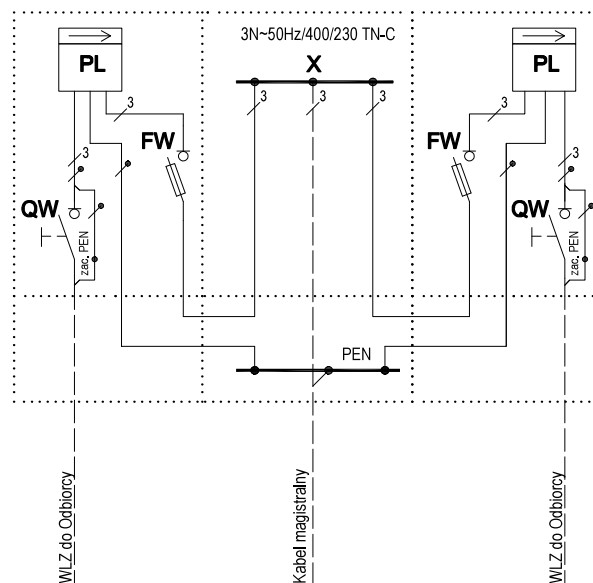
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

X - zacisk kablowy typu "V" do 240 mm<sup>2</sup>.

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

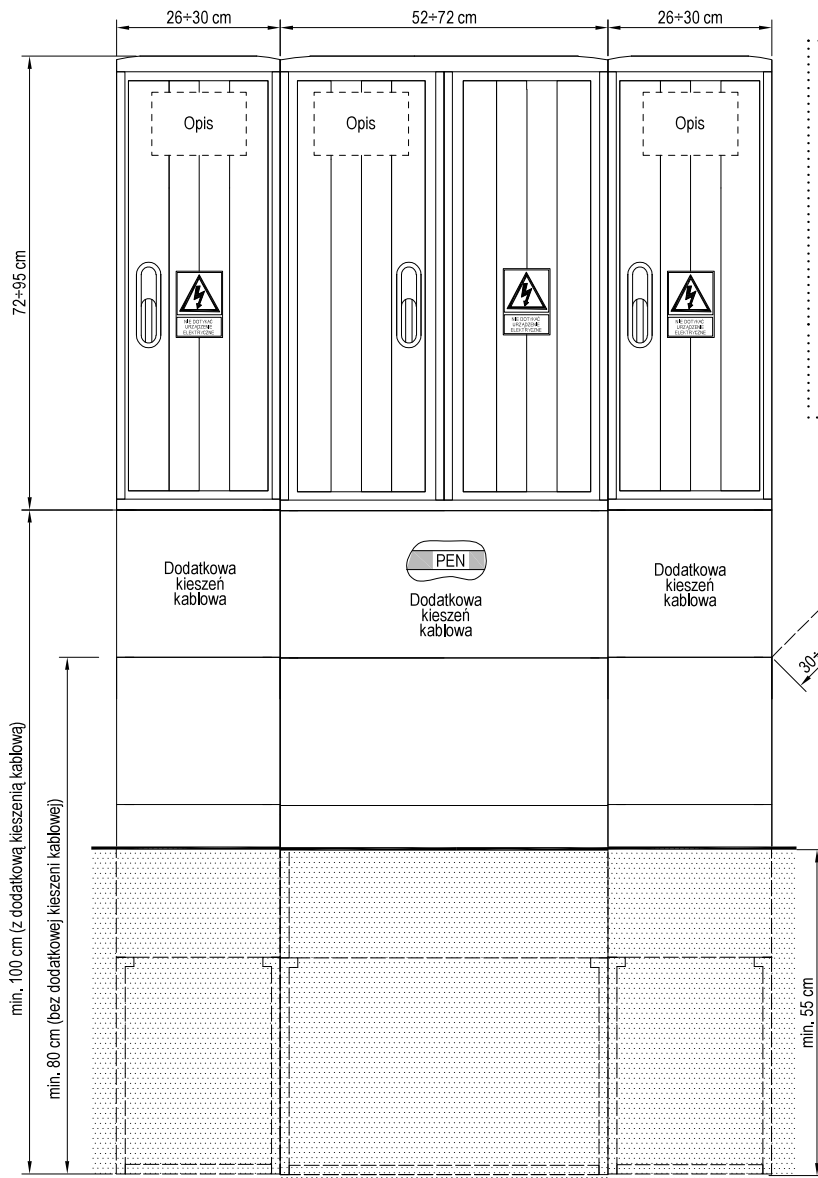
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

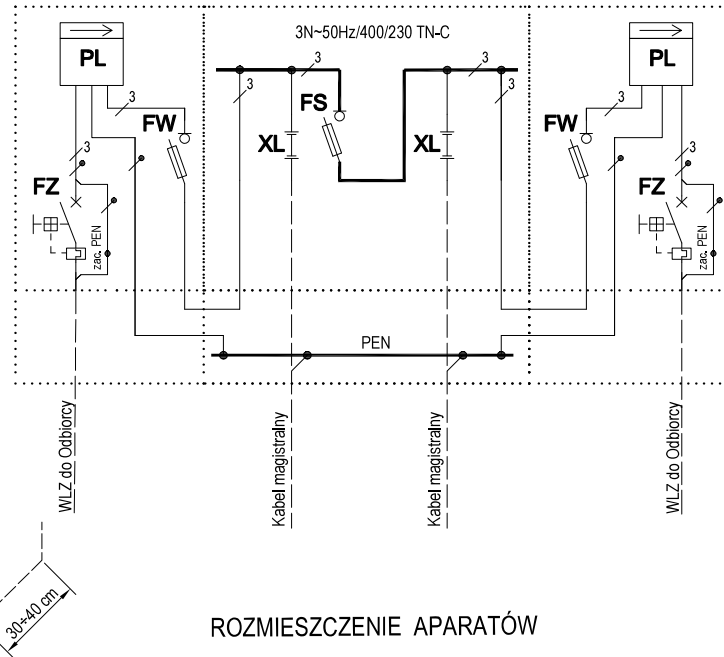
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



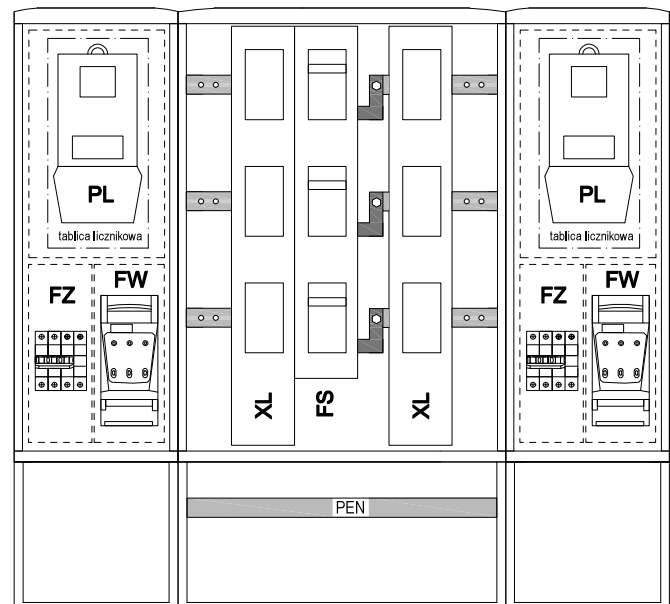
## WIDOK ZESTAWU



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



### OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

FS - rozłącznik sprzęgła - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "3" 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu "V" i kompletem zwieraczy

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

### UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

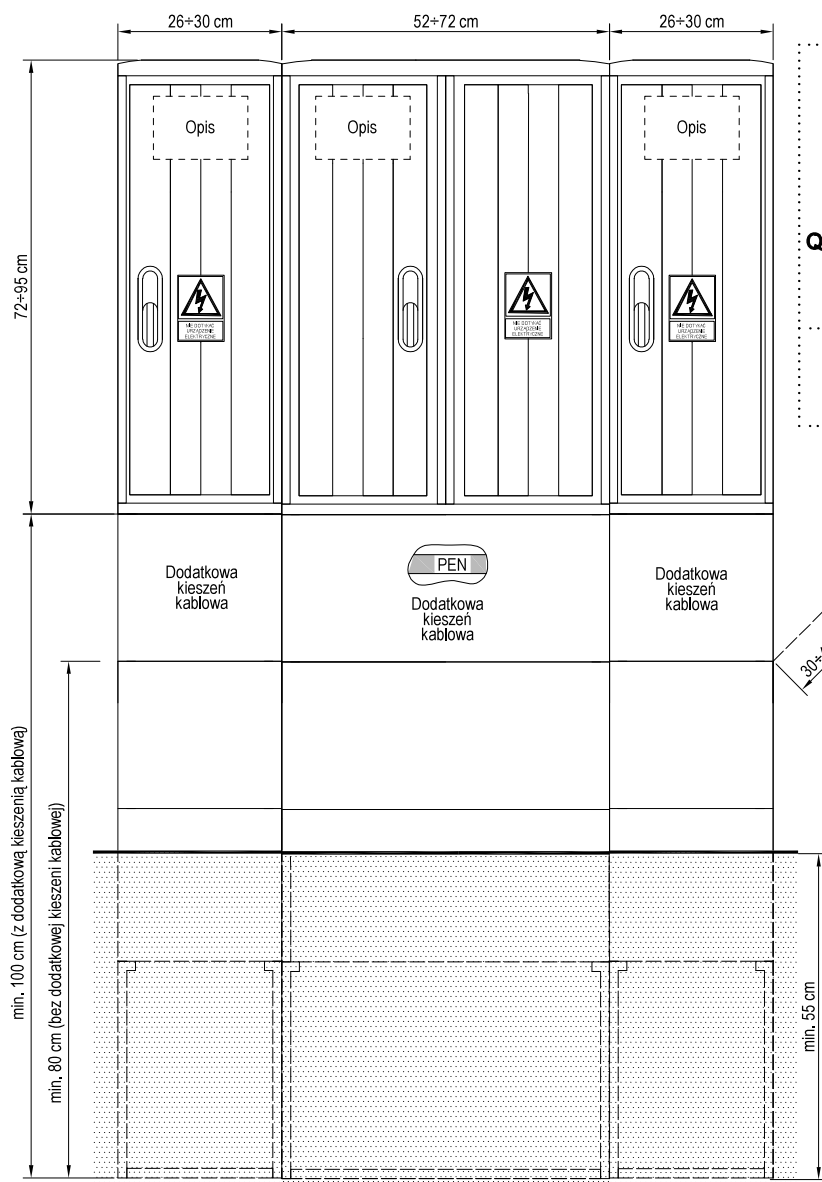
2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

3) Możliwe dodatkowe wykonania:

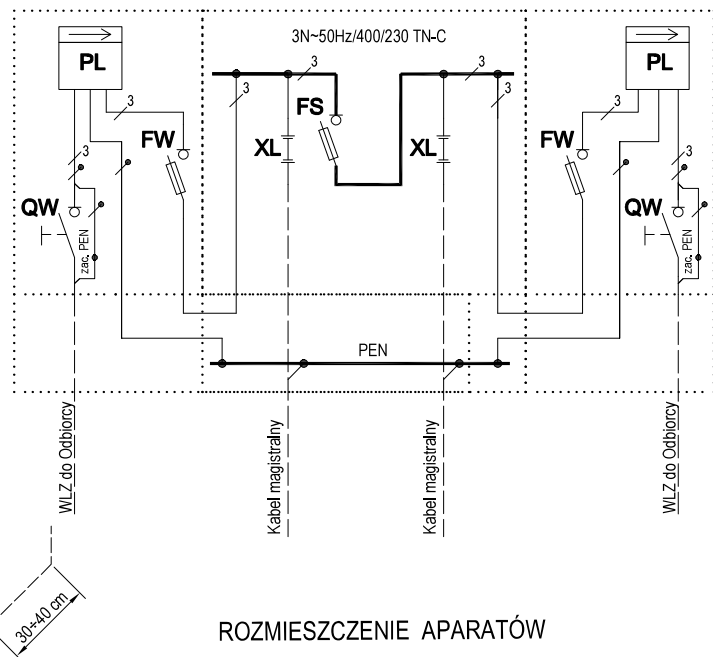
"X" dodatkowa kieszeń kablowa



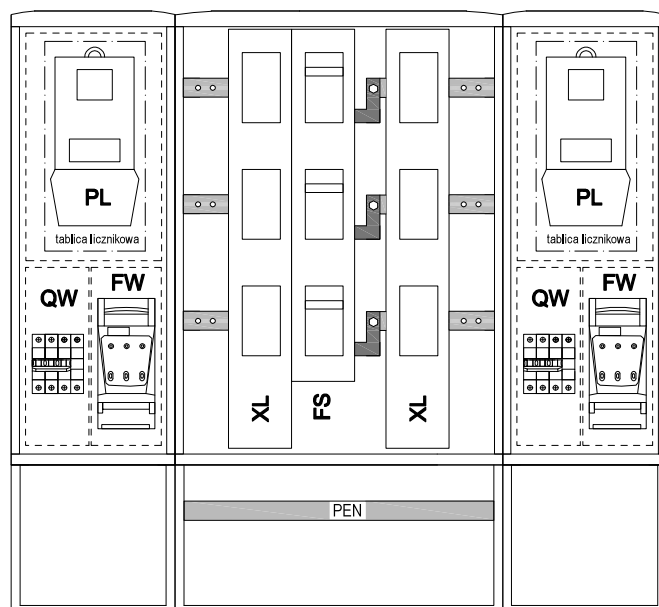
## WIDOK ZESTAWU



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FS - rozłącznik sprzęgła - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "3" 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu

XL - odłącznik kabla magistralnego - podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości "2" 400A z zaciskami typu "V" i kompletem zwieraczy

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

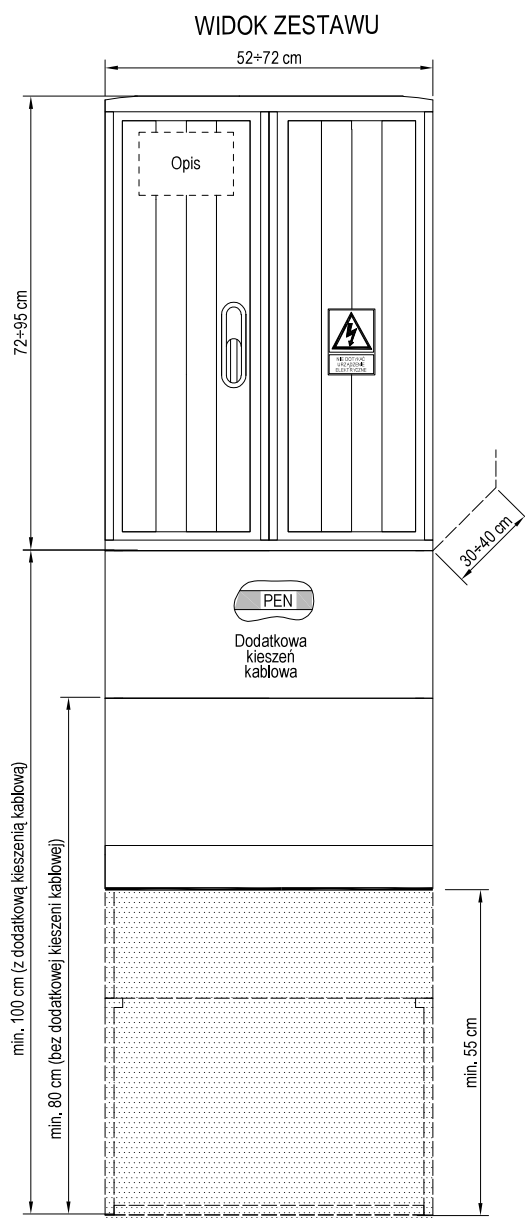
1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X

2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów do aparatu FW, zabudować wprasowane nakrętki M8

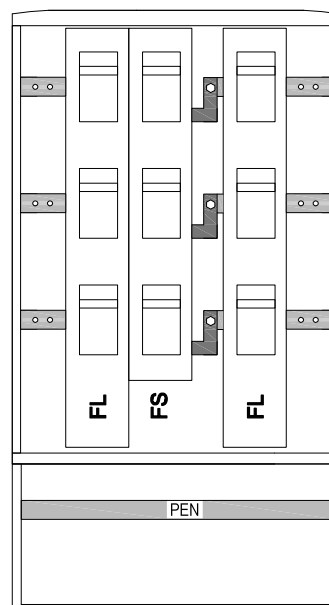
3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

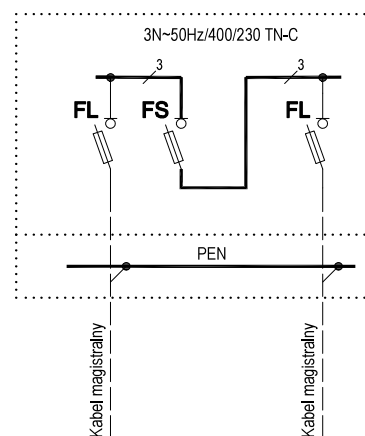




## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

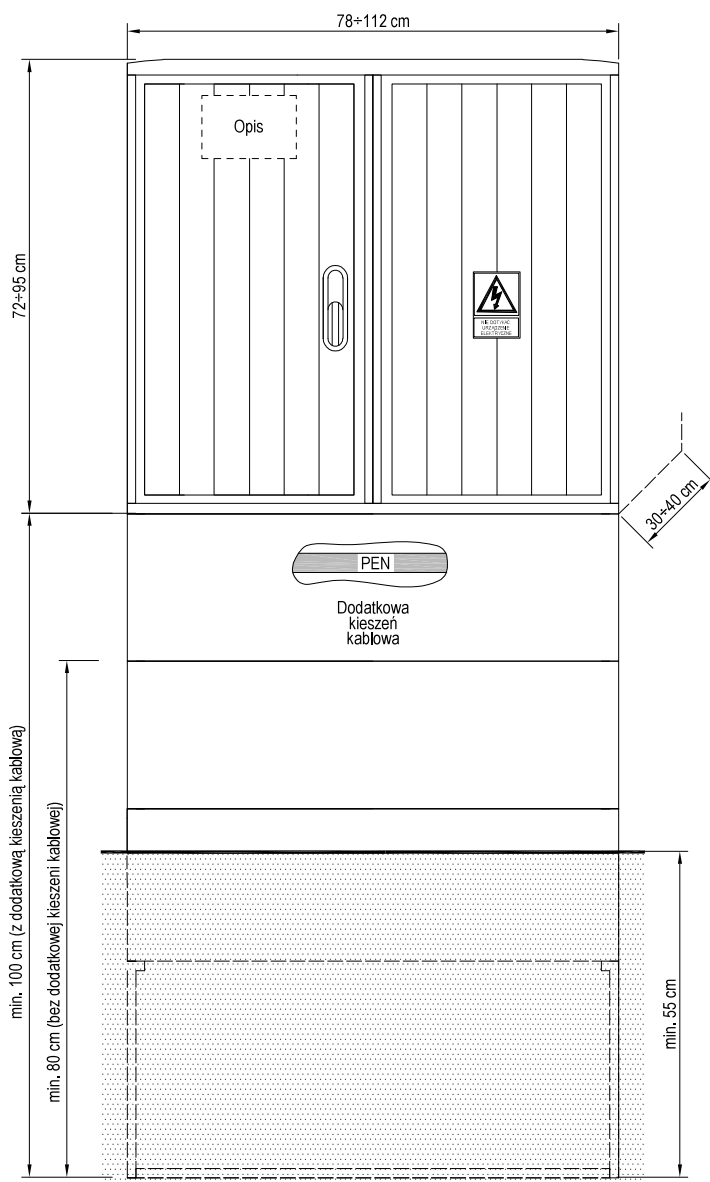
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
 FS - rozłącznik sprzęgła - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "3" 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu  
 PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

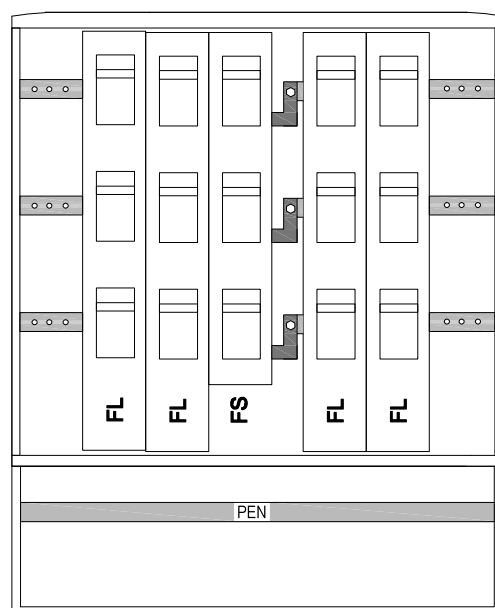
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

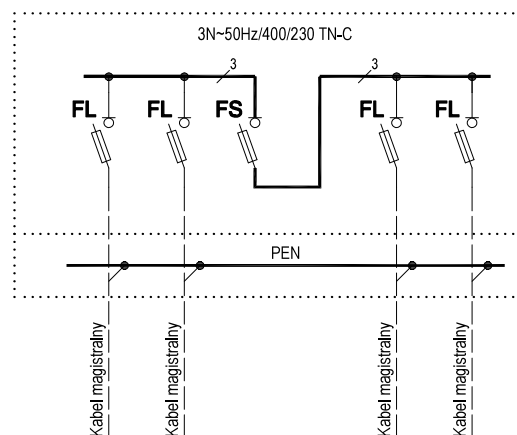




## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

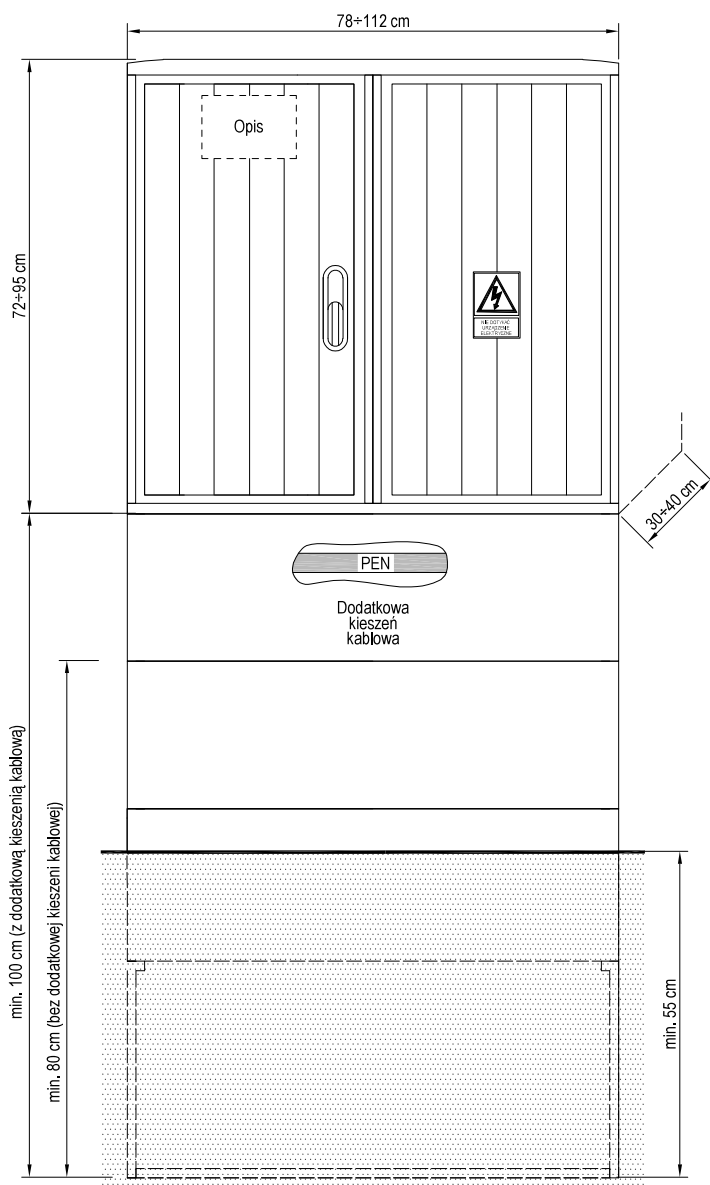
FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V  
 FS - rozłącznik sprzęgła - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "3" 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu  
 PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

## UWAGI:

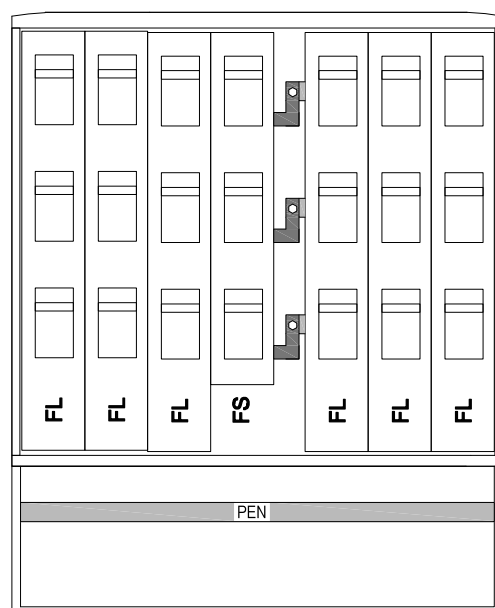
- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Na szynach, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów, zabudować wprasowane nakrętki M8
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

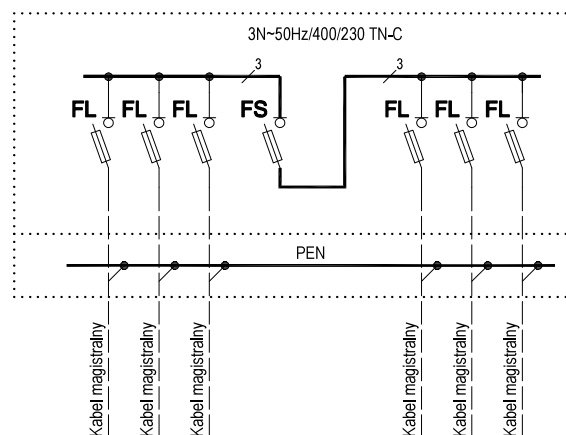




## ROZMIESZCZENIE APARATÓW



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

FL - rozłącznik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

FS - rozłącznik sprzęgła - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "3" 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych

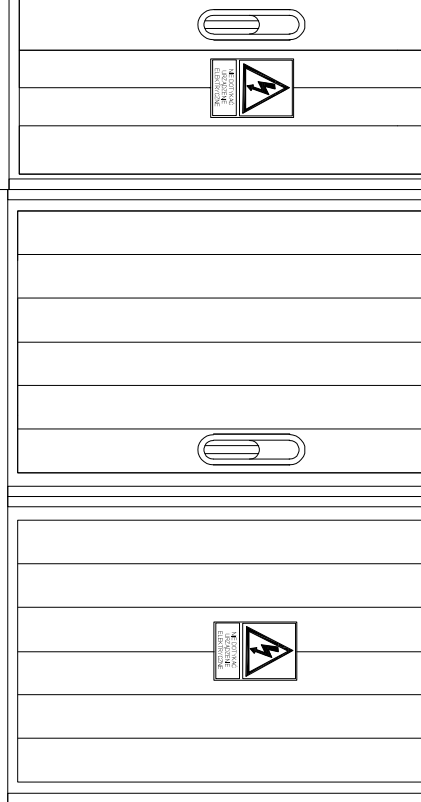
## UWAGI:

1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X

2) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------

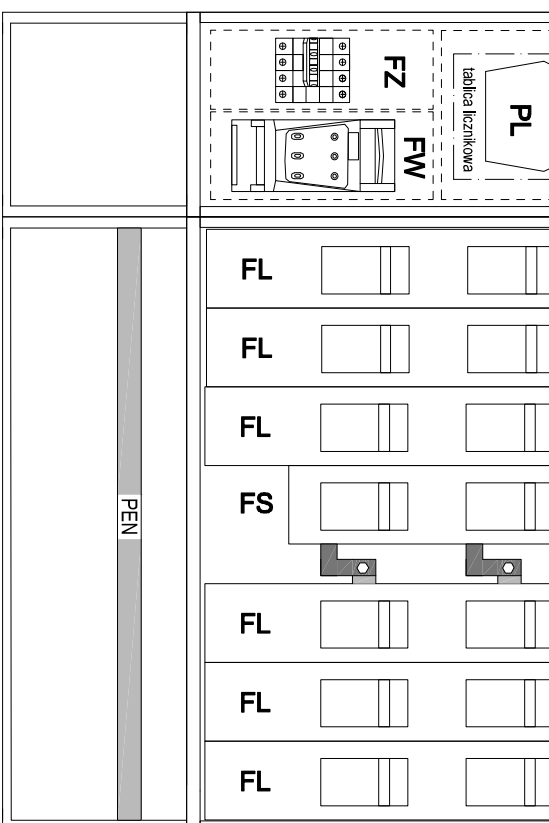
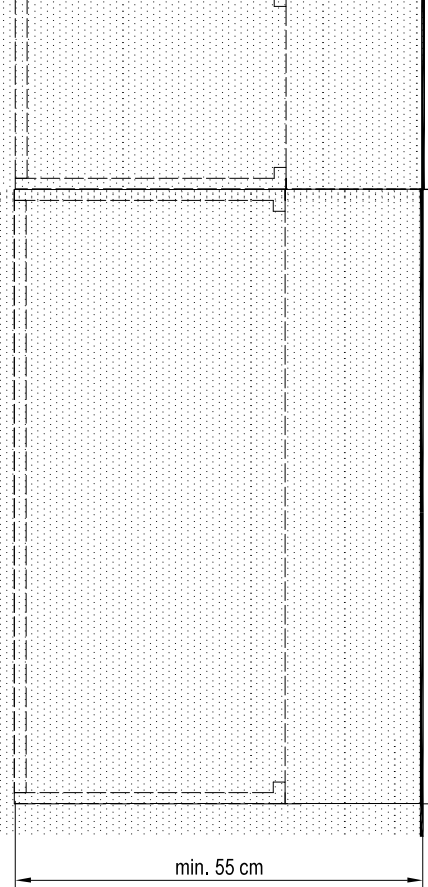




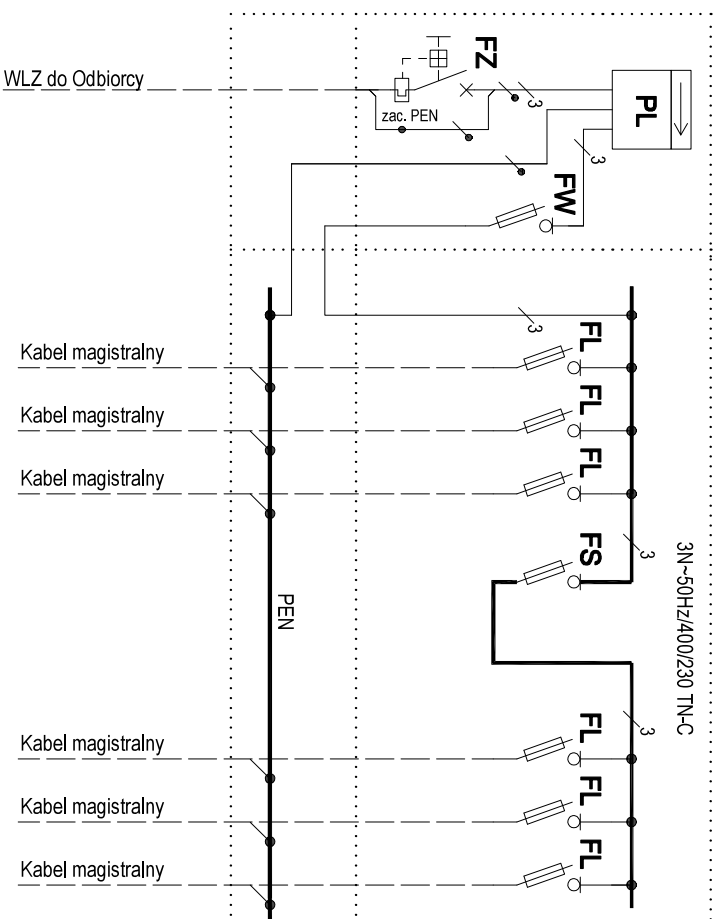
30x40 cm

Dodatkowa  
kieszeń  
kablowa

Dodatkowa  
kieszeń  
kablowa



SCHEMAT STRUKTURALNY



ENIA:

energii

znik kabla magistralnego - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

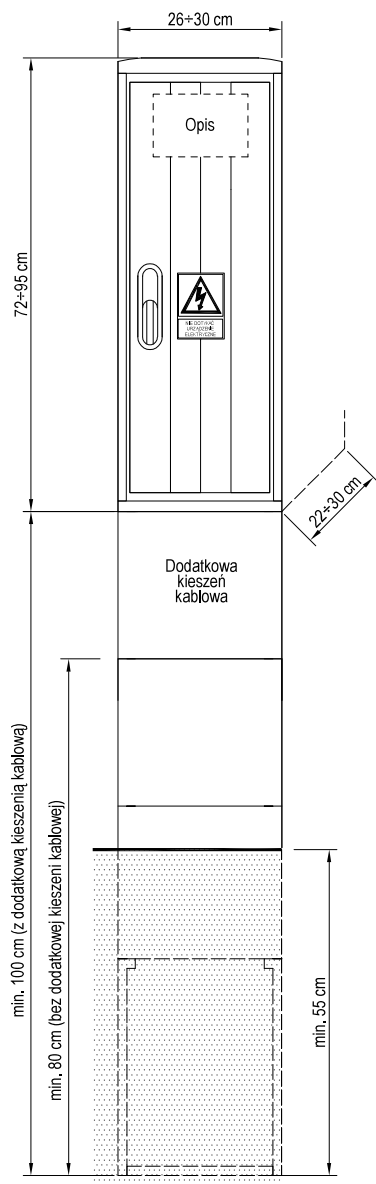
pieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

parat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

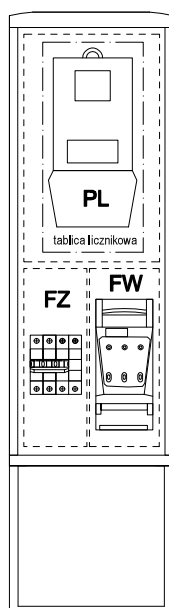
znik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarcowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.



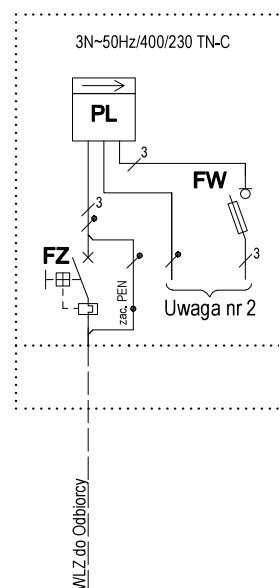
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

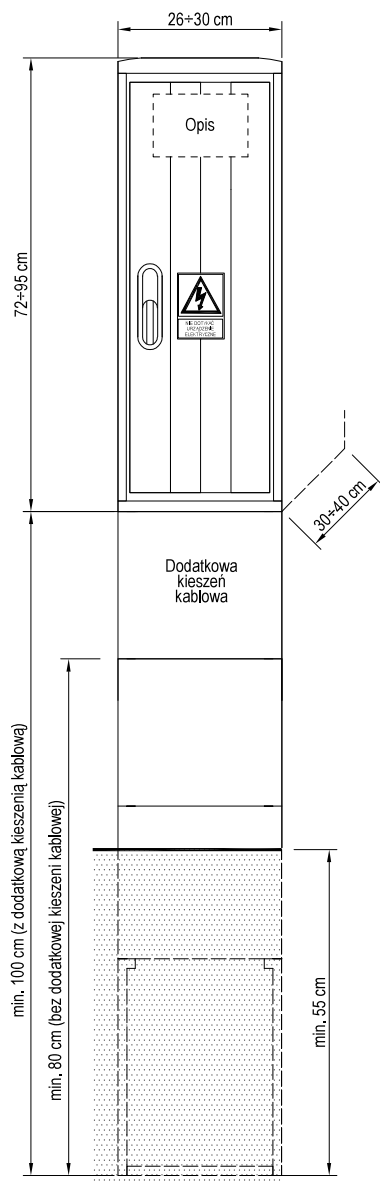
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Z licznika PL oraz rozłącznika FW należy wyprowadzić 4 przewody giętkie, miedziane o przekroju 16 mm<sup>2</sup> i długości 2,5 m. Każdy przewód należy zakończyć zaprasowaną miedzianą końcówką oczkową pod śrubę M8. Wiązkę przewodów, na całej długości osłonić rurą peszla.
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

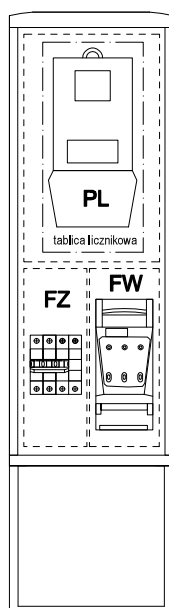
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



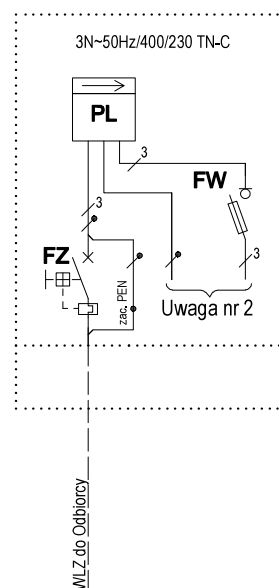
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

FZ - ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.  
Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

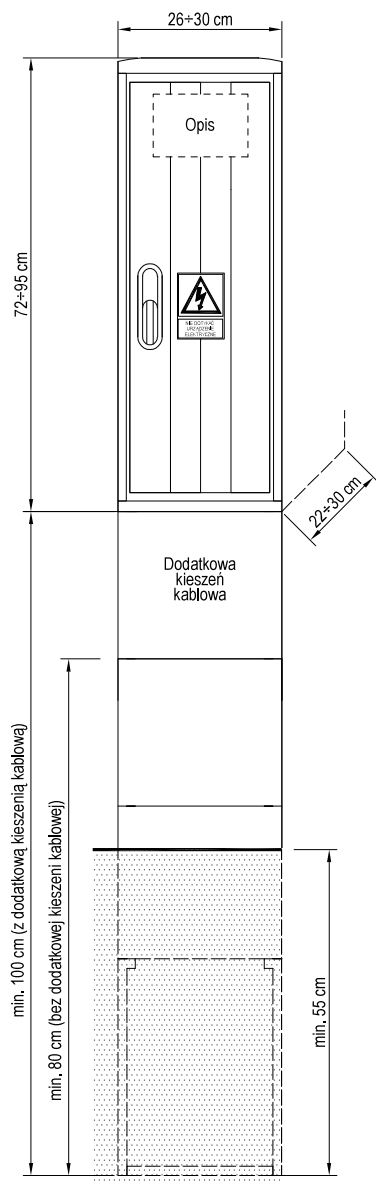
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Z licznika PL oraz rozłącznika FW należy wyprowadzić 4 przewody giętkie, miedziane o przekroju 16 mm<sup>2</sup> i długości 2,5 m. Każdy przewód należy zakończyć zaprasowaną miedzianą końcówką oczkową pod śrubę M8. Wiązkę przewodów, na całej długości osłonić rurą peszla.
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

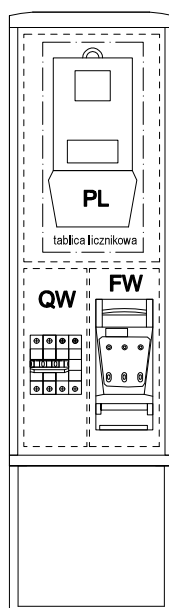
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
"G"	głębokość zestawu 30+40 cm



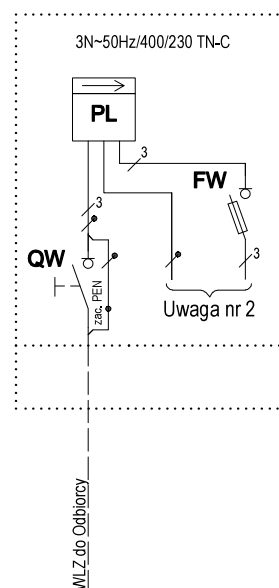
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania  
Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

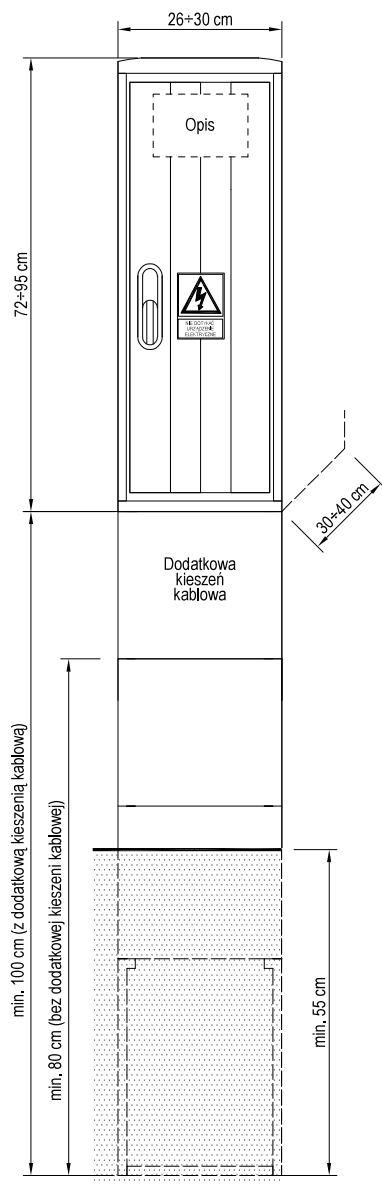
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Z licznika PL oraz rozłącznika FW należy wyprowadzić 4 przewody giętkie, miedziane o przekroju 25 mm<sup>2</sup> i długości 2,5 m. Każdy przewód należy zakończyć zaprasowaną miedzianą końcówką oczkową pod śrubę M8. Wiązkę przewodów, na całej długości osłonić rurą pieszłą.
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

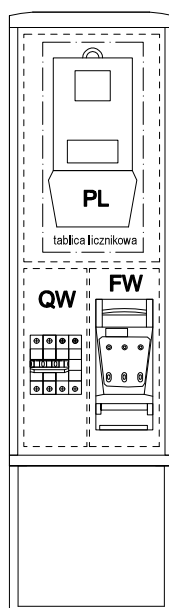
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------



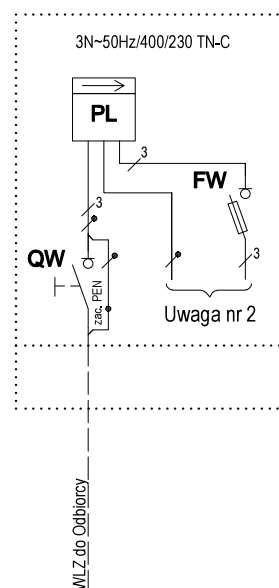
WIDOK ZESTAWU



ROZMIESZCZENIE APARATÓW



SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WŁZ - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości "00" 160A przystosowany do plombowania

Ww. aparat należy osłonić osłoną izolacyjną przystosowaną do plombowania, z dostępem do dźwigni załącz/wyłącz

QW - rozłącznik 3F+ zacisk PEN, 100A.

Ww. aparaty należy osłonić osłoną izolacyjną, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz

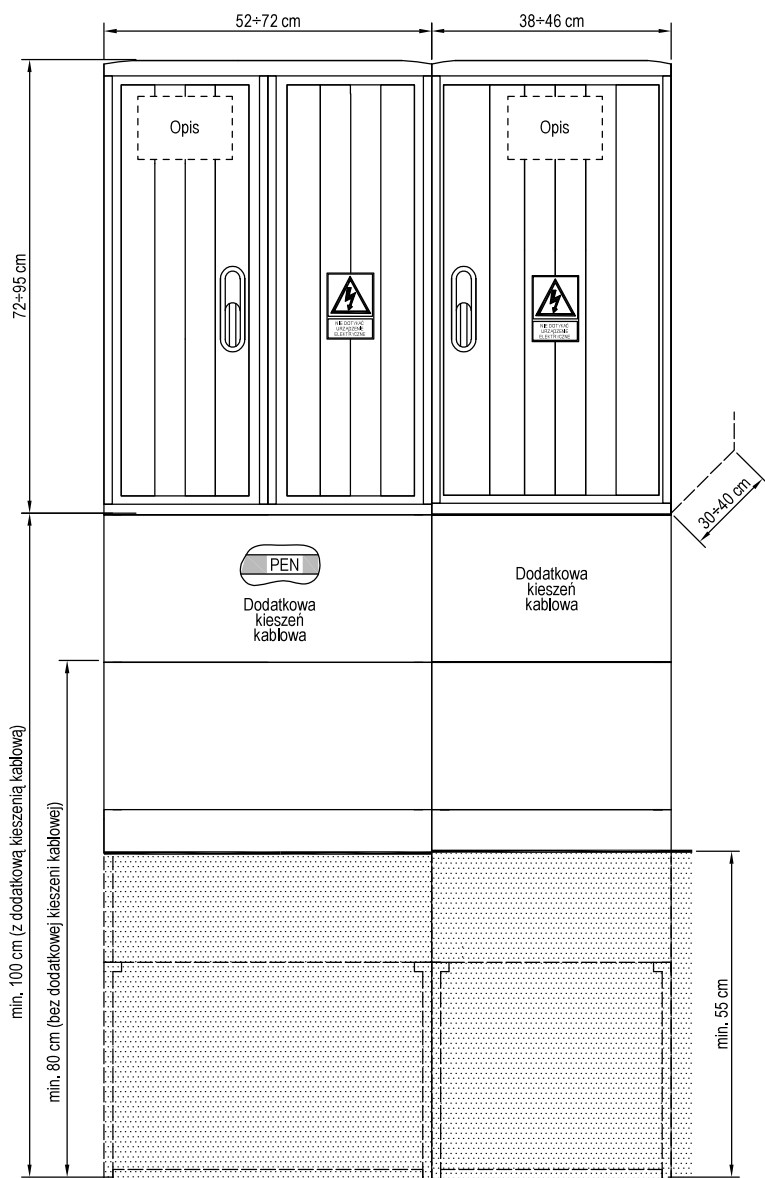
## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wnętrze obudowy - min. IP2X
- 2) Z licznika PL oraz rozłącznika FW należy wyprowadzić 4 przewody giętkie, miedziane o przekroju 25 mm<sup>2</sup> i długości 2,5 m. Każdy przewód należy zakończyć zaprasowaną miedzianą końcówką oczkową pod śrubę M8. Wiązkę przewodów, na całej długości osłonić rurą pieszla.
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

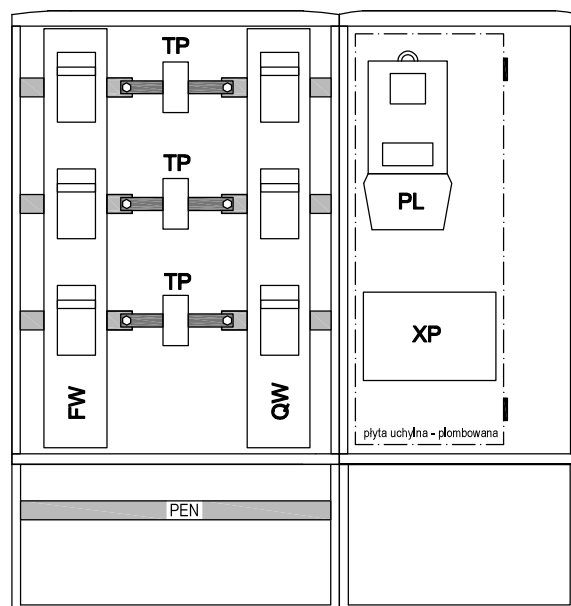
"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
"G"	głębokość zestawu 30+40 cm



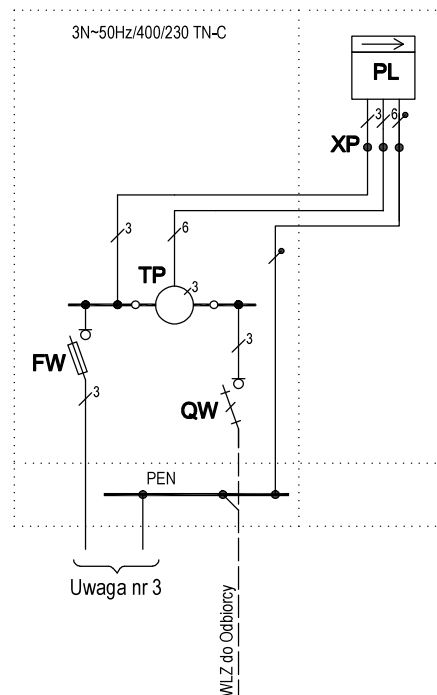
## WIDOK ZESTAWU



## ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



## SCHEMAT STRUKTURALNY



## OZNACZENIA:

PL - licznik energii

FW - zabezpieczenie WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V

QW - rozłącznik WLZ - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości "2" 400A z zaciskami typu V i kompletem zwieraczy

TP - przekładnik prądowy .../5A, kl. 0.2S lub 0.2 za zgodą TD S.A., FS5

XP - listwa kontrolno - pomiarowa, plombowana

PEN - szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabla Odbiorcy

## UWAGI:

- 1) Stopień ochrony: obudowa - min. IP44, wewnątrz obudowy - min. IP2X
- 2) Z rozłącznika FW oraz szyny PEN należy wyprowadzić 4 przewody giętkie, miedziane o przekroju 150 mm<sup>2</sup> i długości 2 m. Każdy przewód należy zakończyć zaprasowaną miedzianą końcówką oczkową pod śrubę M12. Wiązki przewodów, na całej długości osłonić rurą peszłą.
- 3) Możliwe dodatkowe wykonania:

"X"	dodatkowa kieszeń kablowa
-----	---------------------------