
Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia

Zeszyt 4.
Moduł bilansujący systemu AMI

Standard w sieci dystrybucyjnej
Enea Operator Sp. z o.o.



Uchwałą nr 356/2021 Zarządu ENEA Operator Sp. z o.o.
zatwierdzono do stosowania
z dniem 30.11.2021 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 01.2021 zatwierdzonej
Uchwałą nr 103/2021 Zarządu ENEA Operator Sp. z o.o.

*Rada Techniczna ENEA Operator Sp. z o.o.
Przewodniczący*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Łukasz Piasek", with a blue diagonal line striking through it from the top left to the bottom right.

Łukasz Piasek

Wersja 01.2021-2

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator Sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 1994r. o prawach autorskich i pokrewnych.
Użytkownik obowiązany jest do poszanowania praw autorskich pod rygorem odpowiedzialności cywilnoprawnej oraz karnej wynikającej z przepisów prawa polskiego.

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEPISY I NORMY	3
4. WYMAGANIA TECHNICZNE	3
4.1. SZAFY AMI WNĘTRZOWA I ZEWNĘTRZNA Z FUNDAMENTEM	3
4.2. ROZDZIELNICA SŁUPOWA Z AMI	7
5. MONTAŻ MODUŁÓW BILANSUJĄCYCH AMI W STACJACH TRANSFORMATOROWYCH SN/NN.....	8
6. GWARANCJE	10
7. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ.....	10

1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dla modułu bilansującego systemu AMI zawiera podstawowe wymagania i rozwiązania techniczne, które powinny zostać spełnione dla stacji transformatorowych SN/nn na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o.

Parametry techniczne określone w niniejszym dokumencie są wymaganiami minimalnymi.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania określa wymagania w zakresie modułu bilansującego systemu AMI dla nowo budowanych stacji transformatorowych SN/nn oraz istniejących w zakresie objętych ich rozbudową i przebudową.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych.

3. PRZEPISY I NORMY

Przepisy i normy użyte w niniejszym dokumencie zawarto w punkcie 3 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

Poprzez słowa „powinien” lub „należy” użyte w niniejszym Standardzie należy rozumieć „musi” lub „wymaga się”.

4. WYMAGANIA TECHNICZNE

4.1. SZAFA AMI WNĘTRZOWA I ZEWNĘTRZNA Z FUNDAMENTEM

4.1.1. Szafy pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne wg załącznika 2 i 3:

4.1.1.1. Wymagania techniczne:

- (i) Kompletne wyroby powinny spełnić następujące wymagania i parametry techniczne:
 - a) napięcie nominalne sieci – AC 230/400V, 50 Hz,
 - b) napięcie znamionowe izolacji – 500 V,
 - c) temperatura pracy – od -25°C do +40°C,
 - d) klasa ochronności – II,
 - e) odporność na zewnętrzne uderzenia mechaniczne – nie mniej niż IK 10,
 - f) stopień ochrony – nie mniejszy niż IP 44,
 - g) kategoria palności – V-0 (obudowa szafy).
- (ii) Obudowy wyrobów muszą spełnić następujące wymagania:
 - a) obudowa skręcana z płyt, konstrukcja drzwi powinna zapewniać ich wymianę bez specjalistycznych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy,
 - b) kolor jasnoszary naturalny – RAL 7035,
 - c) obudowa żebrowana wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego (tworzywa SMC o zawartości włókna szklanego w zakresie 25-32,5%) odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana,
 - d) obudowa lakierowana lakierami odpornymi na promieniowanie UV i uodporniającymi przed zjawiskiem abrazji,
 - e) obudowa pokryta lakierem lub farbą dwuskładnikową poliuretanową odporną na działanie UV o grubości powłoki malarskiej:
 - suchej 60 µm,
 - mokrej 110 µm.

- f) obudowa powinna posiadać skuteczną wentylację grawitacyjną,
- g) obudowa wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia minimum 180°,
- h) drzwiczki powinny być zamykane, co najmniej 3 punktowo, za pomocą metalowych prętów,
- i) zamknięcie wykonane klamką obrotowo–uchylną z osłoną zamka oraz przystosowaną do zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key, (wkładki nie są przedmiotem dostawy),
- j) zamek powinien też umożliwić zamknięcie drzwiczek na kłódkę,
- k) konstrukcja kompletnego wyrobu po zainstalowaniu i zamknięciu na zamek powinna uniemożliwiać demontaż jakiegokolwiek elementu wyrobu,
- l) wymiary zewnętrzne:
 - szafa wewnętrzna i zewnętrzna - szerokość 800 mm, wysokość – 620 mm -5%, głębokość – 245 mm
 - szafa wewnętrzna pionowa – szerokość 520 mm, wysokość – 820 mm, głębokość – 245 mm
- m) grubość ścianek obudowy min. 3,5 mm
- n) Wyposażona w wyłącznik krańcowy sygnalizujący otwarcie drzwi.

(iii) Fundamenty powinny spełnić następujące wymagania:

- a) fundament powinien mieć taką wysokość, aby wyrób był stabilnie posadowiony, a dolna krawędź drzwiczek wystawała od 25 do 30 cm od docelowej rzędnej terenu,
- b) obudowa i fundament wykonane jako konstrukcje niezależne, wyposażone w przegrodę z tego samego materiału jak pozostałe elementy, oddzielającą fundament od obudowy,
- c) demontaż przedniej ścianki fundamentu i cokołu powinien umożliwiać pełen dostęp do wnętrza fundamentu,
- d) przednie pokrywy fundamentu, kieszeni kablowej/cokołu zdejmowane bez użycia narzędzi po otwarciu drzwiczek,
- e) fundament wyposażony w kratę ustojową wykonaną z tworzywa sztucznego (np. recyklatu) ułatwiającą stabilne posadowienie złącza/szafy w miejscu montażu,
- f) fundament powinien spełniać dodatkowe wymagania:
 - skręcany z płyt,
 - kolor jasnoszary naturalny – RAL 7035,
 - wykonany z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego.
- g) na fundamencie należy umieścić trwały znacznik poziomu gruntu.

4.1.1.2. Opisy i oznaczenia:

- (i) Na zewnątrz drzwiczek obudów powinny być trwale zamontowane, odporne na uszkodzenia mechaniczne (zadrapania i zarysowania, wrywanie bez użycia narzędzi) następujące oznakowanie i oznaczenia:
 - a) typ wyrobu,
 - b) tabliczka ostrzegawcza o wymiarach 74 mm na 105 mm (dł. x wys.) z umieszczonym opisem poniżej znaku graficznego: „NIE DOTYKAĆ! NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA!” zgodnie z wymaganiami określonymi w Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym tablic i znaków bezpieczeństwa oraz tablic informacyjnych
- (ii) Wyrób powinien posiadać wewnątrz oznaczenie zawierające dane:
 - a) nazwa producenta obudowy i adres,
 - b) nazwa wytwórcy kompletnego wyrobu,
 - c) nazwa wyrobu,

- d) typ wyrobu,
- e) data produkcji (dd.mm.rrrr),
- f) trwale nałożony znak bezpieczeństwa CE,
 - nr fabryczny wyrobu.

4.1.2. Wymagania dla asortymentu wyposażenia szafy AMI - przygotowana pod zabudowę licznika, zasilacza, akumulatora, sterownika, routera:

4.1.2.1. Listwa kontrolno pomiarowa

(i) Dane znamionowe:

- | | | |
|--|---|------------------------|
| a) Napięcie znamionowe Un toru prądowego | - | ≥ 230/400V |
| b) Napięcie znamionowe Un toru napięciowego | - | ≥ 230/400V |
| c) Znamionowe napięcie izolacji | - | ≥ 500V |
| d) Napięcie znamionowe udarowe | - | 6kV |
| e) Prąd znamionowy In długotrwały w torach prądowych | - | ≥ 30A |
| f) Prąd znamionowy In długotrwały w torach napięciowych | - | ≥ 6,3A |
| g) Klasa palności materiału izolacyjnego złączek i pokrywy | - | V0 |
| h) Materiał izolacyjny | - | PA 6.6 |
| i) Nominalny przekrój podłączonych przewodów sztywnych: | - | |
| - Tory prądowe | - | 1,0 – 6mm ² |
| - Tory napięciowe | - | 1,0 – 6mm ² |
| j) Rezystancja przejścia torów prądowych | - | ≤ 1 mΩ/złączkę |
| k) Temperatura pracy złączek | - | od - 35°C do 65°C |

(ii) Wymagania szczegółowe:

- a) listwa kontrolno – pomiarowa montowana na szynie TH-35,
- b) listwa kontrolno – pomiarowa wyposażona w przezroczystą obudowę przystosowaną do plombowania,
- c) dopuszcza się do stosowania wyłącznie złączy śrubowych kłatkowych lub sprężynowych,
- d) wymagane jest stosowanie listwy pomiarowo-kontrolnej 16 torowej wg wzoru na schemacie (załącznik nr 1),
- e) listwa kontrolno-pomiarowa powinna posiadać gniazda w torach prądowych i napięciowych, umożliwiające podłączenie aparatury AKP z końcówkami typu „BANAN” o średnicy 4 mm. Gniazdo w torze napięciowym umiejscowione za zabezpieczeniem aparatury,
- f) tory napięciowe:
 - jeden tor napięciowy na każdą fazę i jeden tor dla przewodu neutralnego, wszystkie tory jednakowej szerokości,
 - z zabezpieczeniami aparatury o parametrach: $I_n = 3,15A$; $I_z \geq 15 kA$,
 - dopuszcza się rozwieranie torów napięciowych wyłącznie poprzez wyjęcie bezpieczników z ich podstaw,
 - podstawa bezpiecznika musi być integralną częścią listwy,
 - nie dopuszcza się stosowania dźwigni pośrednich/adapterów i podobnych mechanizmów.
- g) tory prądowe:
 - cztery tory prądowe na każdą fazę dla przekładników prądowych z możliwością zwierania uzwojeń wtórnych przekładników prądowych wg. wzoru na schemacie,

- dopuszcza się zwieranie par torów prądowych wyłącznie za pomocą mostków,
- nie dopuszcza się stosowania dźwigni i podobnych mechanizmów.
- h) tory prądowe i napięciowe należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli alfanumerycznych – wg. wzoru na schemacie Załącznika nr 1,
- i) każda złączka musi posiadać swój opis numeryczny począwszy od liczby 1 – wg wzoru na schemacie Załącznika nr 1.

4.1.2.2. Listwa zaciskowa - pomocnicza

(i) Dane znamionowe:

- | | |
|--|--|
| a) Napięcie znamionowe U_n | - $\geq 230/400V$ |
| b) Znamionowe napięcie izolacji | - $\geq 500V$ |
| c) Napięcie znamionowe udarowe | - $6kV$ |
| d) Prąd znamionowy I_n długotrwały w torach prądowych | - $\geq 30A$ |
| e) Klasa palności materiału izolacyjnego złączek i pokrywy | - VO |
| f) Materiał izolacyjny | - PA 6.6 |
| g) Nominalny przekrój podłączonych przewodów sztywnych | - $1,0 - 4 \text{ mm}^2$ |
| h) Rezystancja przejścia torów prądowych | - $\leq 1 \text{ m}\Omega/\text{złączkę}$ |
| i) Temperatura pracy złączek | - od -35°C do 65°C |

(ii) Wymagania szczegółowe:

- a) listwa zaciskowa - pomocnicza montowana na szynie TH-35,
- b) dopuszcza się do stosowania wyłącznie złączy śrubowych kłatkowych lub sprężynowych,
- c) wymagane jest stosowanie listwy zaciskowej - pomocniczej wg. wzoru na schemacie,
- d) złączki należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli alfanumerycznych – Załącznik nr 1,
- e) każda złączka musi posiadać swój opis numeryczny począwszy od liczby 1 – wg wzoru na schemacie Załącznika nr 1,
- f) poszczególne, funkcjonalne segmenty listwy zaciskowej – pomocniczej należy rozgraniczyć na podstawie wzoru na schemacie Załącznika nr 1,
- g) do mostkowania poszczególnych złączek listwy zaciskowej- pomocniczej należy użyć dedykowanych, fabrycznych mostków łączeniowych.

4.1.2.3. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe (wyłącznik instalacyjny typu „S”)

(i) Parametry dla napięcia znamionowego AC 230V:

- a) jednobiegunowy o parametrach: $I_n = 6A$; $I_z \geq 15kA$; charakterystyka B,
- b) jednobiegunowy o parametrach: $I_n = 10A$; $I_z \geq 15kA$; charakterystyka B,
- c) montowane na szynie TH-35,
- d) przełączalność przewodów $1-6 \text{ mm}^2$, max. $3Nm$,
- e) temperatura pracy -25°C do $+50^\circ\text{C}$.

(ii) Parametry dla napięcia znamionowego DC $\geq 24V$:

- a) jednobiegunowy o parametrach: $I_n = 4A$; $I_z \geq 6kA$; charakterystyka B,
- b) montowane na szynie TH-35,
- c) przełączalność przewodów $1-6 \text{ mm}^2$, max. $3Nm$,
- d) temperatura pracy -25°C do $+50^\circ\text{C}$.

4.1.2.4. Przewody

- (i) Obwody wtórne prądowe i napięciowe
 - a) napięcie znamionowe izolacji $\geq 500V$,
 - b) obwody wtórne napięciowe do listwy SKa wykonane przewodem 4x NSGAFOU 1x2,5mm²,
 - c) obwody wtórne napięciowe od listwy SKa wykonane przewodem 4x LY 1x1,5mm²,
 - d) obwody wtórne prądowe do listwy SKa wykonane przewody YDY 7x2,5mm²,
 - e) obwody wtórne prądowe od listwy SKa wykonane przewodem - 6x LY 1x2,5mm²,
 - f) przewody należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli alfanumerycznych (bierki opisowe)wg. wzoru na schemacie Załącznika nr 1.

- (ii) Przewody przyłączeniowe koncentratora
 - a) napięcie znamionowe izolacji $\geq 500V$,
 - b) od szyn zbiorczych do zabezpieczenia należy wykonać przewodem 4x NSGAFOU 1x2,5 mm²,
 - c) od zabezpieczenia do zacisków koncentratora należy wykonać przewodem 4x LY 1x1,5 mm²,
 - d) przewody należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli alfanumerycznych (bierki opisowe)wg. wzoru na schemacie Załącznika nr 1.

- (iii) Przewody stałoprądowe i sygnalizacyjne
 - a) przewody należy wykonać zgodnie z wzorem na schemacie Załącznika nr 1,
 - b) przewody należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli alfanumerycznych (bierki opisowe)wg. wzoru na schemacie Załącznika nr 1.

4.1.2.5. Gniazdo serwisowe

- a) napięcie znamionowe $U_n - 230V$,
- b) prąd znamionowy - 10/16A,
- c) styk ochronny,
- d) montowane na szynę TH35.

4.1.2.6. Mostki pomiędzy zabezpieczeniami FZ1, FZ2 i FGn wykonane z dedykowanych połączeń szynowych - wg schematu z Załącznika nr 1.

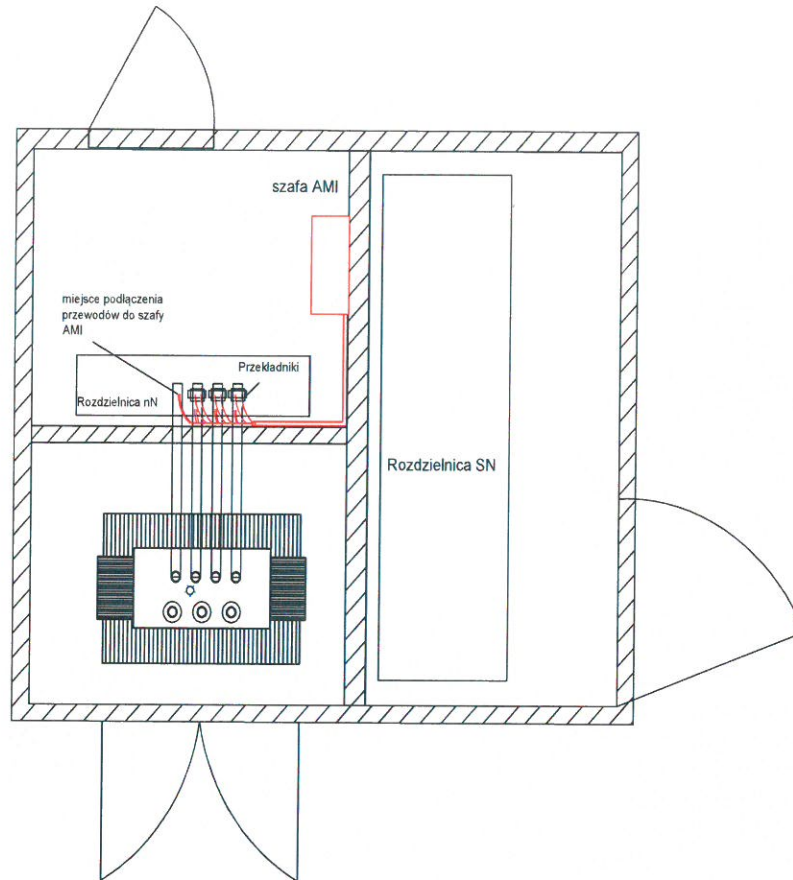
4.2. ROZDZIELNICA SŁUPOWA Z AMI

Wymagania dla szafy rozdzielczej nn, wyposażenia rozdzielnicy nn oraz dla miejsca do zabudowy w niej modułu bilansującego systemu AMI określone zostały w Zeszycie 3 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

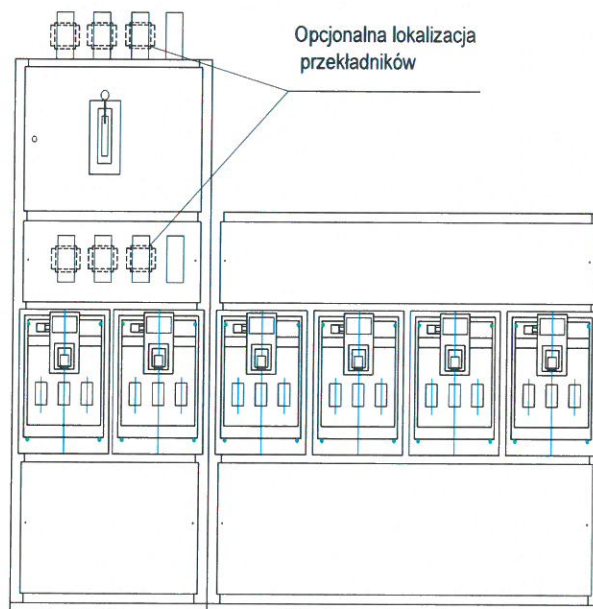
Wymagania dla asortymentu wyposażenia AMI, przygotowane pod zabudowę licznika, zasilacza, akumulatora, sterownika, routera, zgodnie z pkt. 4.1.2., przy czym jeśli w ww. pkt. jest odwołanie do Załącznika 1, to dla pkt. 4.2 obowiązuje odwołanie do załącznika nr 4

5. MONTAŻ MODUŁÓW BILANSUJĄCYCH AMI W STACJACH TRANSFORMATOROWYCH SN/NN

- 5.1. W nowo budowanych stacjach montaż modułu bilansującego AMI należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Zeszytach 1 i 2 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.
- 5.2. W stacjach transformatorowych istniejących, takich jak na przykład „typu MST”, w budynkach, małogabarytowych z obsługą wewnętrzną, szafę AMI należy zainstalować na ścianie stacji. Lokalizacja szafy AMI powinna umożliwiać obsługę zainstalowanych wewnątrz urządzeń bez konieczności wyłączenia spod napięcia rozdzielnic nn, SN lub transformatora.
- 5.3. W istniejących stacjach transformatorowych małogabarytowych z obsługą zewnętrzną w przypadku braku miejsca w przedziale rozdzielnic nn dopuszcza się montaż szafy AMI w komorze transformatora w świetle drzwi rewizyjnych komory transformatora lub na zewnątrz stacji jako wolnostojącej umieszczonej na fundamencie.
- 5.4. W istniejących stacjach transformatorowych np. „typu Wieżowego” , w przypadku braku miejsca w przedziale rozdzielnic nn dopuszcza się montaż szafy AMI w świetle drzwi do transformatora, szafę AMI należy zainstalować na uchylnej konstrukcji wsporczej. Lokalizacja szafy AMI musi umożliwiać obsługę zainstalowanych wewnątrz urządzeń bez konieczności wyłączenia spod napięcia rozdzielnic nn, SN lub transformatora.
- 5.5. W stacjach transformatorowych, w których montaż szafy AMI wewnątrz stacji jest niemożliwy, szafę AMI zainstalować na zewnątrz budynku.



Rys. 1. Przykładowy widok lokalizacji szafy AMI w przykładowej istniejącej stacji typu MST.



Rys. 2. Widok lokalizacji przekładników dla potrzeb AMI w rozdzielnicach nn w stacjach typu MST.

6. GWARANCJE

Okres gwarancji na dostarczone elementy modułu bilansującego systemu AMI: co najmniej: 60 miesięcy od daty odbioru, przy czym okres gwarancji na zabezpieczenie antykorozyjne dostarczonych konstrukcji stalowych co najmniej: 96 miesięcy od daty odbioru.

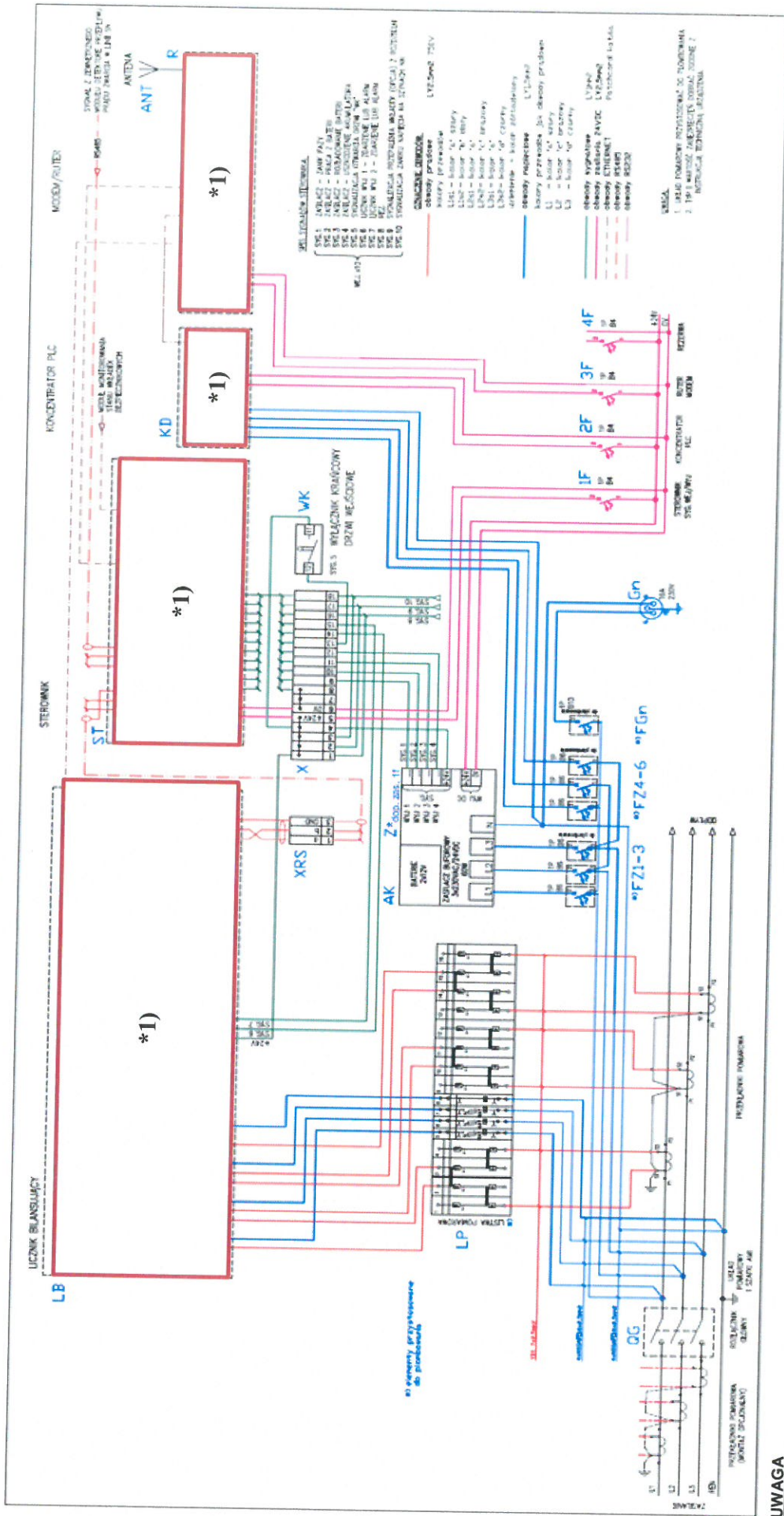
7. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

ENEA Operator Sp. z o.o. nie dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI”, stanowiącym standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. w zakresie nowo budowanych i przebudowywanych stacji transformatorowych SN/nn.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane będą przez Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową w konsultacji z Dyrektorem Departamentu Zarządzania Majątkiem Sieciowym

Wnioski zatytułowane: „zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. *Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI*, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

Załącznik nr 1 Schemat połączeń szafy AMI wewnętrznej i zewnętrznej

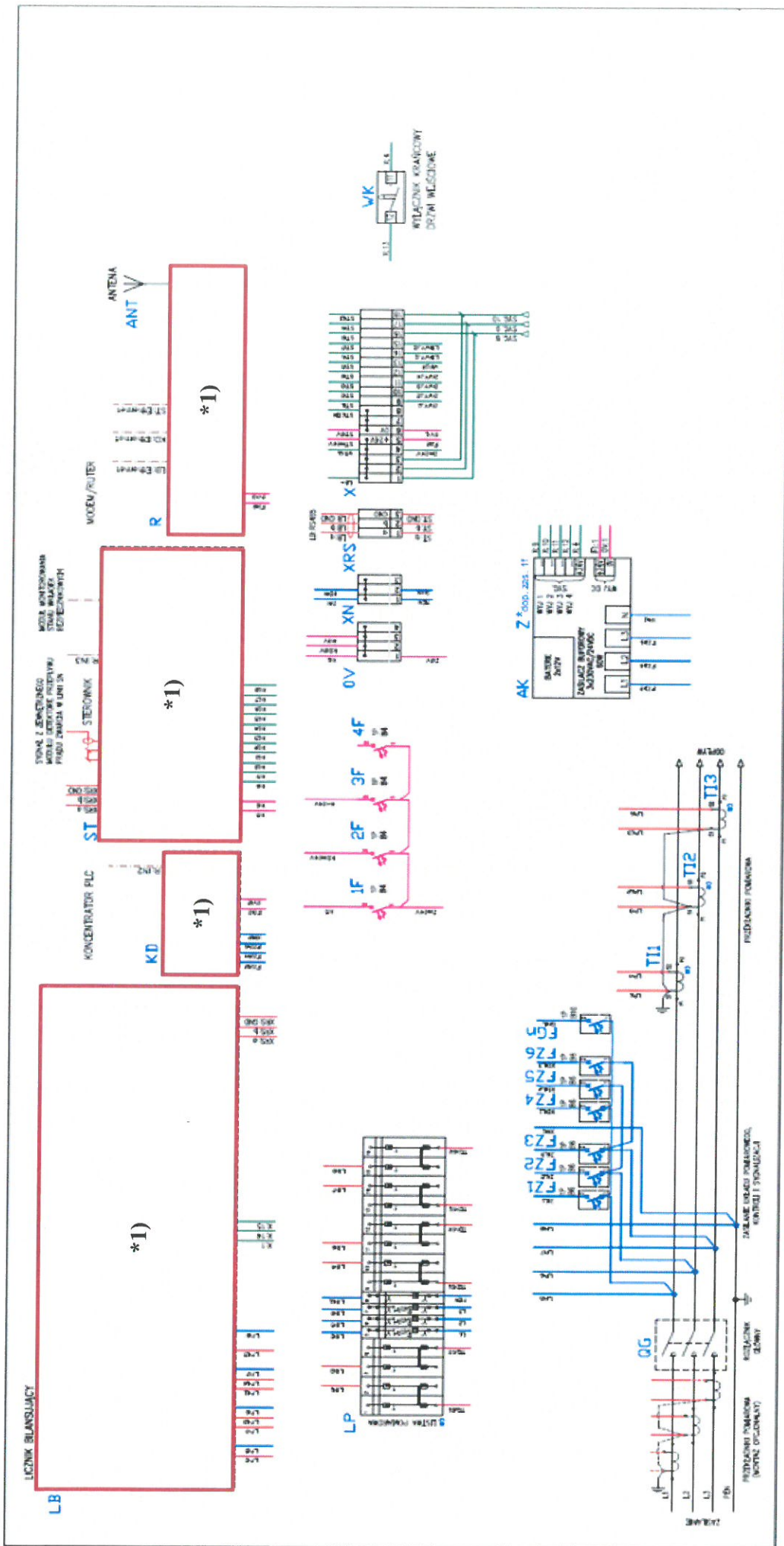


UWAGA

*1) Schemat połączeń nie stanowi informacji ogólnodostępnej. Jego przekazanie może nastąpić za zgodą Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową oraz po podpisaniu stosownego oświadczenia o zachowaniu poufności informacji. Wnioski w tym zakresie można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

Łosch



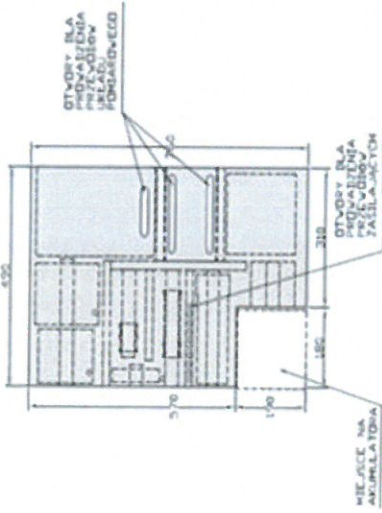
UWAGA

*1) Schemat połączeń nie stanowi informacji ogólnodostępnej. Jego przekazanie może nastąpić za zgodą Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową oraz po podpisaniu stosownego oświadczenia o zachowaniu poufności informacji. Wnioski w tym zakresie można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

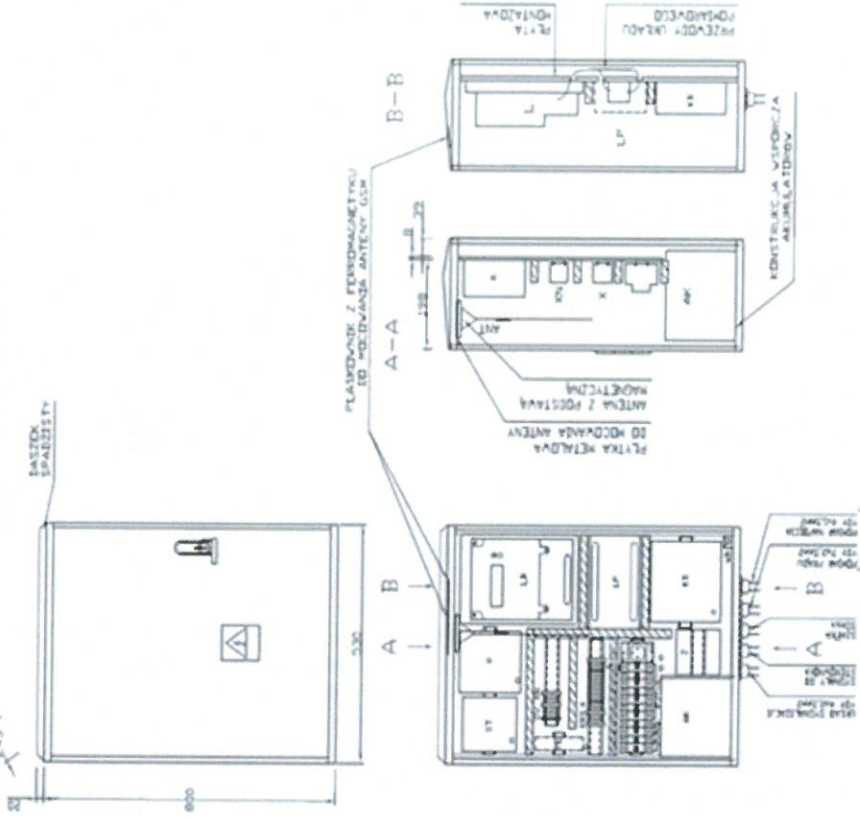
Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
 Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
 Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

Łosch t

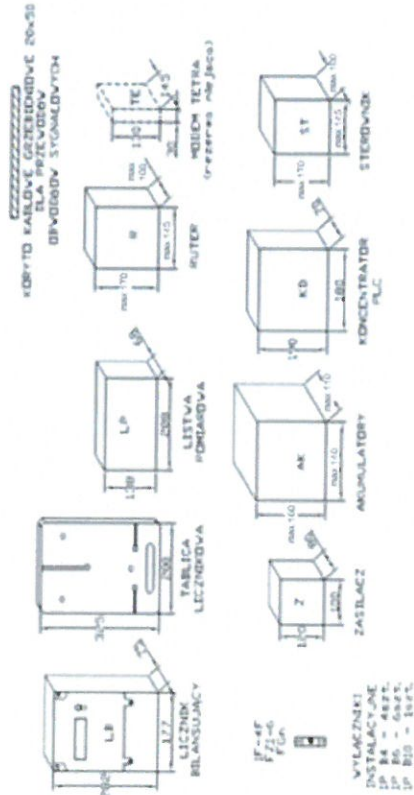
PLYTA MONTAŻOWA (IZOLACYJNA)



ROZMIESZCZENIA APARATÓW



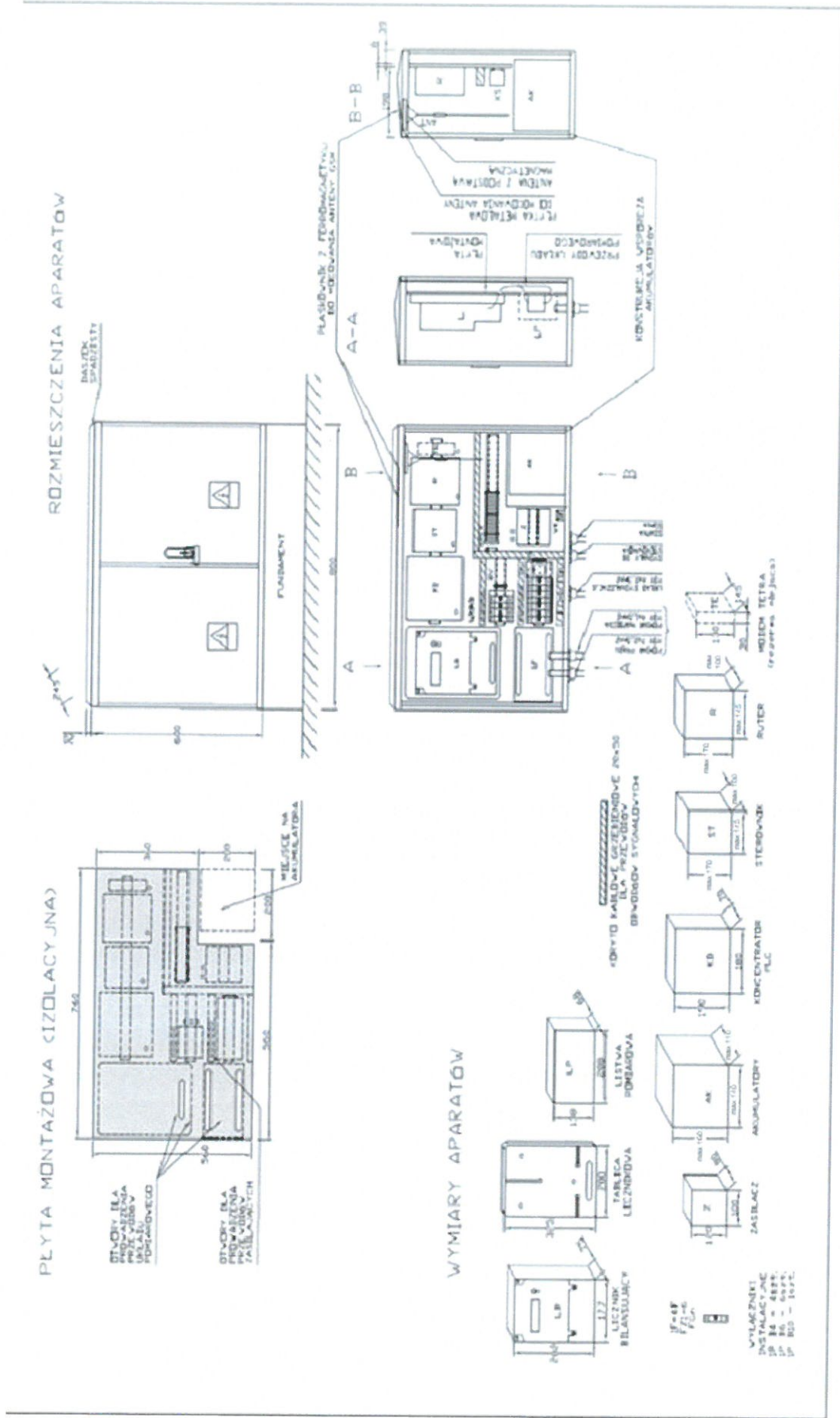
WYMIARY APARATÓW



Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
 Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
 Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

iosch z

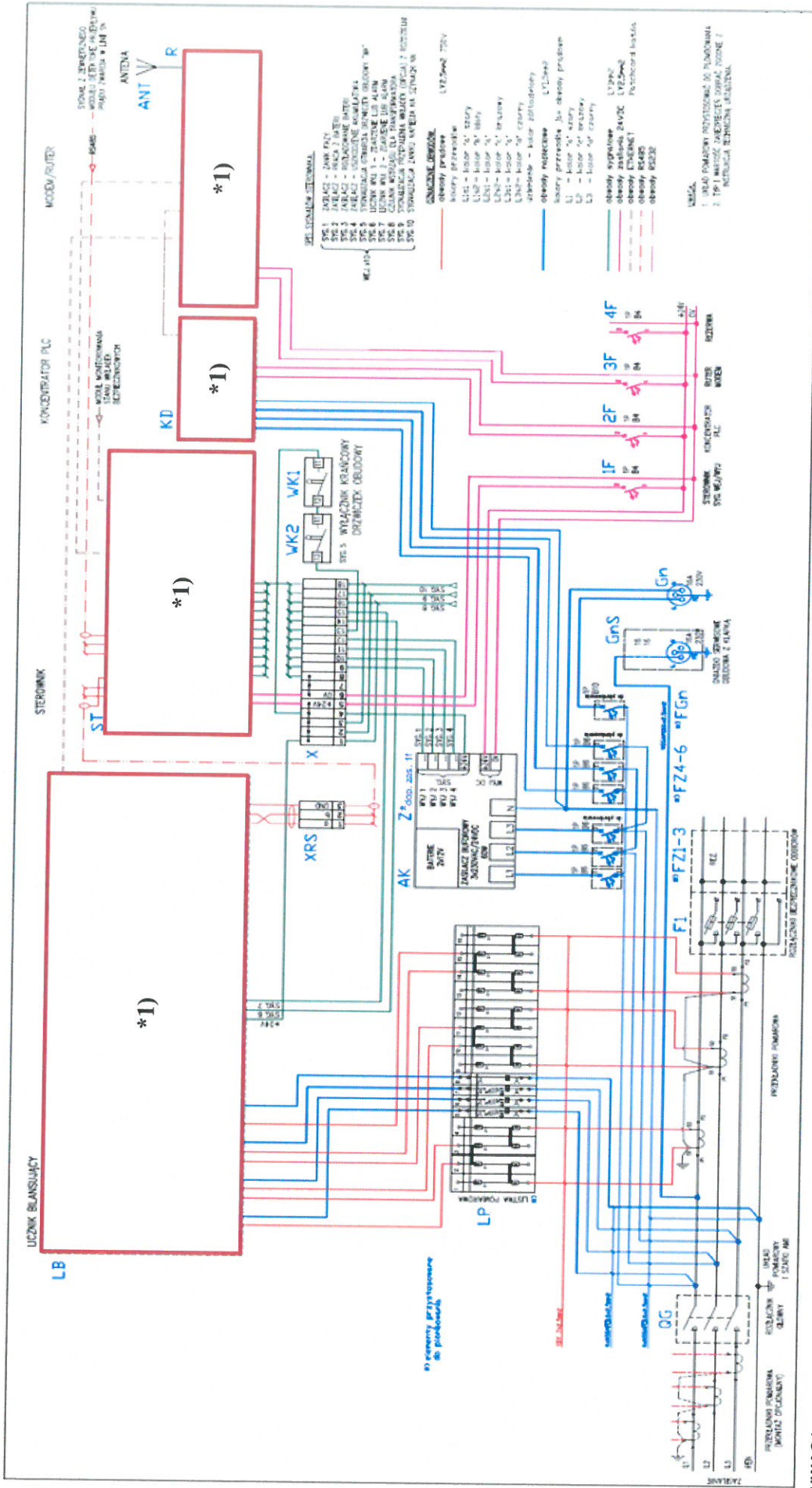
Załącznik nr 3 Szafka AMI zewnętrzna



Załącznik nr 4 Schemat połączeń szafy AMI stacyjnej

Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
 Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
 Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

Łódź

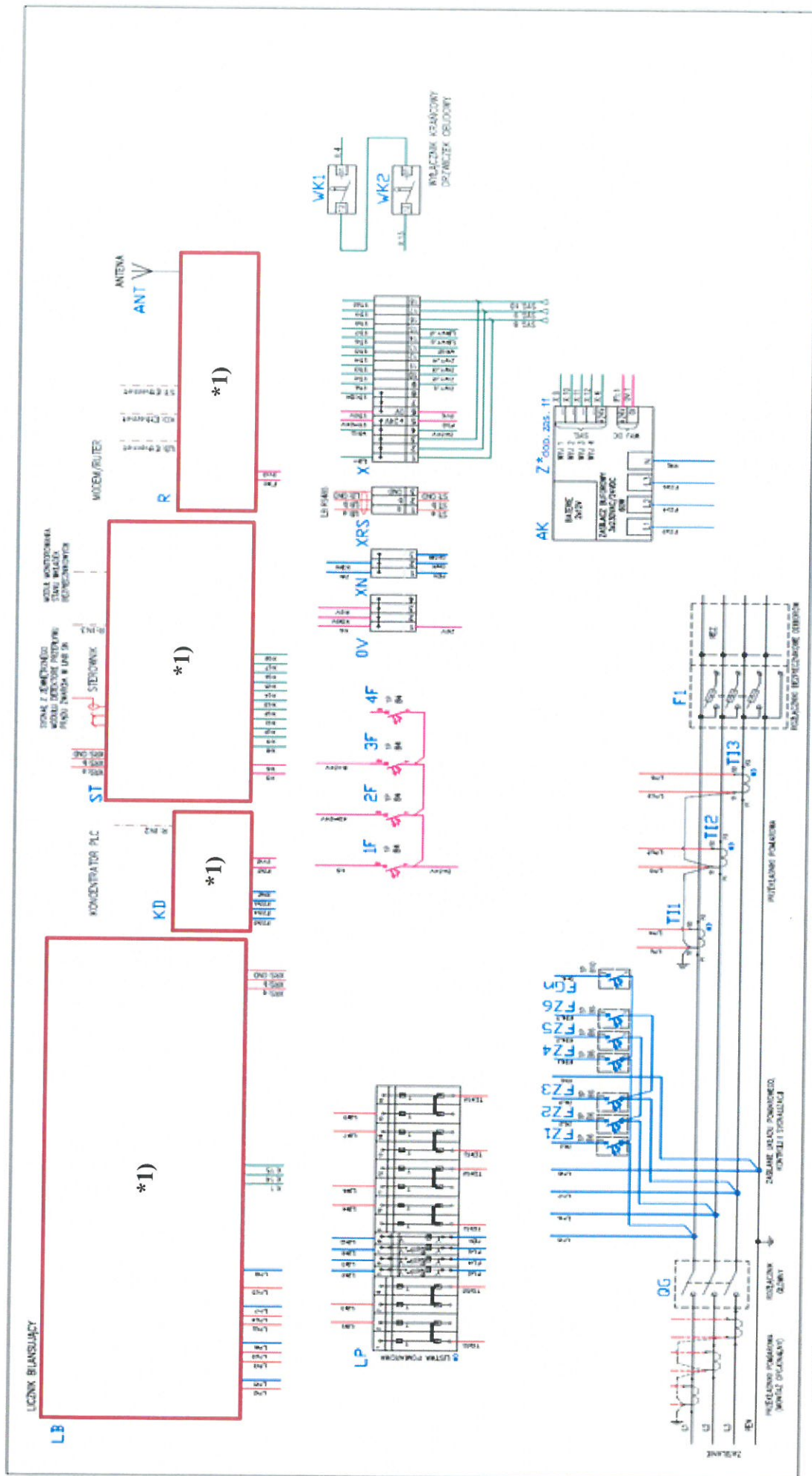


UWAGA

*1) Schemat połączeń nie stanowi informacji ogólnodostępnej. Jego przekazanie może nastąpić za zgodą Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową oraz po podpisaniu stosownego oświadczenia o zachowaniu poufności informacji. Wniosek w tym zakresie można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
 Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
 Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

Łośka Ł



UWAGA

*1) Schemat połączeń nie stanowi informacji ogólnodostępnej. Jego przekazanie może nastąpić za zgodą Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową oraz po podpisaniu stosownego oświadczenia o zachowaniu poufności informacji. Wnioski w tym zakresie można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

Standard ENEA Operator Sp. z o.o.:
 Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia.
 Zeszyt 4. Moduł bilansujący systemu AMI

Liódka