

Egz. nr 1

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO: ***Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej***

ADRES: ***Bielsko-Biała, ul. Długa***

LOKALIZACJA: ***246101_1.0036.326/47***

INWESTOR: ***Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o.
43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50***

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO: ***XXVI***

PROJEKTANT:
(branża elektroenergetyczna) ***mgr inż. Tomasz Strach***
upr. bud. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń
nr upr. SLK/2970/PWOE/10
nr członkowski izby zawod. SLK/IE/6701/10

PROJEKTANT
SPRAWDZAJĄCY:
(branża elektroenergetyczna) ***mgr inż. Bartłomiej Kozaczka***
upr. bud. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń
nr upr. SLK/2507/PWOE/09
nr członkowski izby zawod. SLK/IE/6180/09

DATA OPRACOWANIA/
SPRAWDZENIA: ***10.08.2023 r.***

NR ARCHIWALNY: ***7/2023***

Spis treści:

I.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA	5
II.	ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI	8
III.	UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO.....	9
IV.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	15
V.	OPIS TECHNICZNY.....	16
1.	Podstawa i zakres opracowania.....	16
1.1	Cel, zakres i przedmiot opracowania.....	16
1.2	Inwestor	16
1.3	Jednostka projektowa	16
1.4	Lokalizacja obiektu	16
1.5	Materiały wyjściowe	16
1.6	Zakres rzeczowy inwestycji	16
2.	Stan istniejący.....	17
3.	Przewidywane rozbiórki	17
4.	Stan projektowany.....	18
4.1	Budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN.....	18
4.1.1.	Warunki gruntowe	19
4.1.2.	Posadowienie stacji	19
4.1.3.	Opis konstrukcji stacji.....	20
4.1.4.	Wyprowadzenie kabli ze stacji	20
4.1.5.	Rozdzielnica SN.....	21
4.1.6.	Transformator SN/nN.....	21
4.1.7.	Rozdzielnica nN.....	21
4.1.8.	Układ pomiarowy	21
4.2	Układ pomiarowy pośredni rozliczeniowy	21
4.2.1.	Mnożna układu pomiarowego.....	23
4.2.2.	Tablica pomiarowa – wytyczne montażu	23
4.2.3.	Oprzewodowanie układu pomiarowego.....	23
4.2.4.	Transmisja danych z UPEE do centrali odczytowej sprzedawcy energii	24
4.3	Projektowana instalacja elektroenergetyczna SN	24
4.4	Projektowana instalacja elektroenergetyczna nN-0,4 kV	26
4.5	Kanalizacja kablowa	28

5.	Ochrona przeciwporażeniowa przy urządzeniach elektroenergetycznych	30
6.	Uziemienie	30
6.1.	Uziemienie ochronne	30
6.2.	Uziemienie robocze projektowanej stacji transformatorowej	30
6.3.	Uziom otokowy projektowanej stacji transformatorowej	30
7.	Procedura odbiorowa	31
8.	Uwagi dla wykonawcy	32
9.	Zabezpieczenie prowadzonych robót	32
10.	Uwagi końcowe	32
11.	Spis obowiązujących norm i przepisów	33
VI.	OBLICZENIA TECHNICZNE	34
1.	Dane	34
2.	Parametry systemu zasilającego	34
3.	Rezystancja uziemienia w sieci SN	34
3.1.	Rezystancja maksymalna uziemienia sieci SN-15kV	34
3.2.	Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji transformatorowej	35
3.3.	Dobór przekroju kabla SN-15kV z warunku obciążalności zwarciowej	36
4.	Dobór rozdzielnicy SN-15kV w stacji do warunków zwarciovych	36
5.	Dobór rozdzielnicy nN w stacji do warunków zwarciovych	37
6.	Dobór transformatora w stacji	37
7.	Dobór bezpieczników SN	37
8.	Dobór kabla pionu nN stacji	38
9.	Dobór przekładników układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej – dla uzwojeń pomiarowych	38
9.1.	Dobór ze względu na wytrzymałość zwarciovą	38
9.2.	Bilans mocy	39
10.	Sprawdzenie przekładników	39
10.1.	Sprawdzenie przekładni przekładników prądowych	39
10.2.	Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników prądowych	39
10.3.	Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych	40
11.	Obliczenie wielkości mnożnej – układ pośredni	41
1.	Bilans mocy, spadki napięcia, straty mocy i obliczenia parametrów linii	42
2.	Obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania	43

VII.	ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW	44
VIII.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	46

I. WYTYCZNE PROJEKTOWANIA

Adres do korespondencji:

TAURON Dystrybucja S.A.
Skrytka pocztowa nr 2708
40-337 Katowice

info@tauron-dystrybucja.pl
Infolinia: +48 32 606 0 616



Bielsko-Biała, 2023-01-25

Nr warunków: WP/024194/2022/O06R01

**Miejski Zakład Komunikacyjny
w Bielsku-Białej Sp. z o.o.
ul. Długa 50
43-309 BIELSKO-BIAŁA**

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA – AKTUALIZACJA 1

Wnioskodawca: Miejski Zakład Komunikacyjny
w Bielsku-Białej Sp. z o.o.
ul. Długa 50
43-309 BIELSKO-BIAŁA

Obiekt: Zajeżdźnia autobusowa

Adres przyłączanego obiektu: ul. Długa 50
43-309 Bielsko-Biała
numer działki: 326/47

Nawiązując do pisma, z datą wpływu do TAURON Dystrybucja S.A. 2023-01-10, w sprawie zmiany warunków przyłączenia nr WP/024194/2022/O06R01 z dnia 2022-04-06, przesyłamy aktualizację nr 1 do ww. warunków przyłączenia i informujemy, że zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: **950,0 kW** (wzrost z 350,0 kW) dla zasilania podstawowego z sieci 15 kV, w III grupie przyłączeniowej, na poniższych warunkach.

IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe - docelowe, ze zmianą napięcia na 15 kV)

1. Miejsce przyłączenia: pole odpywowe w rozdzielni 15 kV w projektowanym złączu kablowym ZKSN [BBB11388], (ciąg Szpital Wojewódzki K1, zasilany ze stacji 110/15/6 kV GPZ Mikuszowice).
2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu odpywowym rozdzielni 15 kV w projektowanym złączu kablowym ZKSN [BBB11388], w kierunku instalacji odbiorcy (głowica kablowa własności odbiorcy).
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu odpywowym rozdzielni 15 kV w projektowanym złączu kablowym ZKSN [BBB11388], w kierunku instalacji odbiorcy (głowica kablowa własności odbiorcy).
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza: zabudowy pola odpywowego rozdzielni 15 kV w projektowanym złączu kablowym ZKSN [BBB11388], o którym mowa w ppkt b1),
 - b) w zakresie sieci:
 - b1) budowy na terenie zagospodarowania Przyłączanego Podmiotu, w bezpośrednim sąsiedztwie ul. Długiej, 3-polowego złącza kablowego ZKSN [BBB11388], z rozłącznikami i uziemnikami.
Na etapie projektowania złącza ZKSN należy uzyskać zgodę właściciela nieruchomości na ustanowienie służebności przesyłu polegającej na prawie do posadowienia ww. złącza i wyprowadzania z niego sieci elektroenergetycznej SN;
 - b2) nacięcia istniejącej linii kablowej 15 kV typu HAKnFtA 3x120 mm² relacji: GPZ Mikuszowice – ST Szpital Wojewódzki [BBB10979] i przedłużając z zastosowaniem kabli o takim samym przekroju, dwustronnego wprowadzenia do pól liniowych projektowanego złącza kablowego ZKSN, o którym mowa w ppkt b1), dł. ~2x10m,
 - b3) demontażu odłącznika sekcyjnego w polu nr 7 w ST Zajeżdźnia MPK [BBB10062] (unieczynnienie części obcej rozdzielni 6 kV),

- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy:
- c1) budowy stacji transformatorowej 15/0,4 kV (w izolacji 24 kV) z pośrednim układem pomiarowo-rozliczeniowym i pozostałym wyposażeniem wg swoich potrzeb, linii kablowej 15 kV zasilającej ww. stację transformatorową oraz instalacji elektrycznej nN, stanowiących własność Przyłączanego Podmiotu.
Zasilanie projektowanej stacji transformatorowej należy wykonać linią kablową 15 kV (w izolacji 20 kV) o przekroju dobranym przez projektanta, z pola odpływowego, o którym mowa w pkt I.3 lit. a);
- c2) dostosowania instalacji elektrycznej w obiekcie do nowego sposobu zasilania,
- c3) zaktualizowania Instrukcji współpracy ruchowej projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja.
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu **15 kV**:
- a) rodzaj układu: pośredni, dostosowany do wymagań technicznych określonych w aktualnie obowiązującej IRiESD,
- b) miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Przyłączanego Podmiotu.
5. Do obliczeń przyjąć:
- b) prąd zwarcia 3-faz: 9,4 kA,* i czas trwania zwarcia: 1,3 s,
- c) prąd zwarcia doziemnego: 30 A i czas jego trwania: > 10 s.*
- *) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia projektowanej stacji SN/nN.
6. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
7. Sieć 15 kV pracuje w układzie: sieć skompensowana.

II. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:

- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
- dla przerwy planowanej – 16 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
- b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
- przerw planowanych – 35 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 48 godz.

III. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.

W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

IV. Informacje dodatkowe

- Instalacja elektryczna w przyłączanym obiekcie oraz urządzenia elektroenergetyczne i instalacje od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności, winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymaganiami określonymi w niniejszych Warunkach przyłączenia.
- Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych użytkowników systemu zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
- Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu.
- TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych, zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
- Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A.:
 - Projektu wymaganego ustawą Prawo budowlane oraz projektu wykonawczego** - zakres prac określony w pkt I.A.3 lit. a) i b),
 - Dokumentacji technicznej instalacji elektrycznej wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym** - zakres prac określony w pkt I.A.3 lit. c).
- Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.
- Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.

8. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
9. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
10. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziałem Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
11. Podmioty zaliczane do grup przyłączeniowych I-III i VI, przyłączone bezpośrednio do sieci o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl.
12. Wnioskodawca zobowiązany jest zgłosić pisemnie w TAURON Dystrybucja S.A. każdy posiadany agregat prądotwórczy oraz uzgodnić warunki połączenia agregatu z zasilaną instalacją. Połączenie to winno być wykonane w sposób wykluczający pracę równoległą agregatu z siecią dystrybucyjną oraz możliwość podania napięcia na sieć dystrybucyjną.
13. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl.
14. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
15. W związku z lokalizacją układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania, wielkość dostarczonej energii określana będzie na podstawie wskazań tego układu z uwzględnieniem odpowiedniej korekty o wielkość strat energii występujących w linii zasilającej nie będącej własnością TAURON Dystrybucja S.A. Szczegóły zostaną określone w umowie o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej lub umowy kompleksowej.
- 16. Minimalna wielkość mocy wymaganej dla zabezpieczenia osób i mienia, w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej dla obiektu wynosi 260 kW.**

Przygotowała: Romik Barbara



TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Bielsku-Białej
Wydział Przyłączeń
Koordynator ds. Przyłączeń
Adam Szafron

II. ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI

Budowa stacji transformatorowej kontenerowej

1. Kontenerowa stacja transformatorowa z rozdzielnicą SN 3-polową (LPT) jednosekcyjną, transformatorem 1250 kVA oraz rozdzielnicą nN 15-polową – 1 kpl.

Instalacja elektroenergetyczna SN-15kV

1. Budowa linii kablowej SN XRUHAKXS 3x1x120/25mm² 12/24kV (dł. trasy / dł. całk.) 6 / 14 m,

Instalacja elektroenergetyczna nN-0,4kV

1. Budowa linii kablowej nN typu 2x (4x YAKXS 1x300 mm²) – dł. 172 / 182 m,
2. Wprowadzenie linii kablowej do obiektów: proj. kontenerowej stacji oraz istn. stacji murowanej,
3. Wykonanie przewiertów sterowanych rurami o średnicy 110 mm – łączna długość 2x 20m,
4. Zabudowa rur osłonowych 110 mm – łączna długość 18 m,

Kanalizacja kablowa

1. Budowa kanalizacji kablowej dla kabla światłowodowego z rur typu RHDPE Ø40 – dł. 172 / 182 m,
2. Wprowadzenie linii kablowej do obiektów: proj. kontenerowej stacji oraz istn. stacji murowanej,
3. Wykonanie przewiertów sterowanych rurami o średnicy 110 mm – łączna długość 1x 20m,
4. Zabudowa rur osłonowych 110 mm – łączna długość 18 m,

III. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO



SLK/OKK/7131.7132/2970/10

Katowice, dnia 20 maja 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Tomaszowi Strach

Inż. kierunku elektrotechnika
ur. dnia 20 września 1979 w Cieszynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2970/PWOE/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

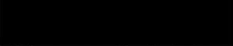
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Tomasz Strach** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

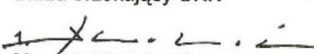
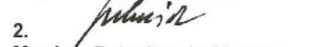
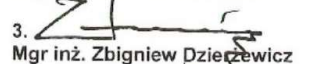
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Tomasz Strach

2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

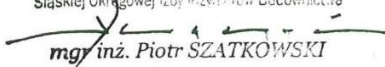
z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Tomasz Strach** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Piotr SZATKOWSKI



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-P52-X7A-FRS *

Pan Tomasz Strach o numerze ewidencyjnym SLK/IE/6701/10

adres zamieszkania ul. [REDACTED]

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-27 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





SLK/OKK/7131.7132/2507/09

Katowice, dnia 25 maja 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Bartłomiejowi Kozaczka

Inż. kierunku elektrotechnika
ur. dnia 26 lipca 1979 w Łodygowicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2507/PWOE/09

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

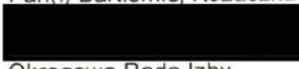
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Bartłomiej Kozaczka** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do **projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie


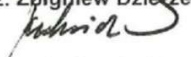
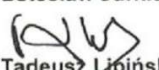
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Bartłomiej Kozaczka

2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzieńiewicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

z a k r e s:

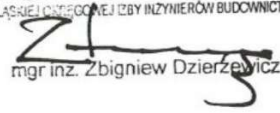
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Bartłomiej Kozaczka** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PODPISUJĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA


mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-35D-NLM-7UY *

Pan Bartłomiej Kozaczka o numerze ewidencyjnym SLK/IE/6180/09
adres zamieszkania ul. [REDACTED]

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-26 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 Nr 89 poz. 414, tekst ujednolicony na podstawie: Dz. U z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.)
niniejszym oświadczam, że opracowanie projektowe:

PROJEKT TECHNICZNY

wykonany dla zamierzenia budowlanego p.n.:

„Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej”,

sporządzony: **10 sierpnia 2023 r.**

dla

**Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o.
43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50**

został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi. Projekt jest wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz został wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy.

Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Zakres opracowania	Podpis
Projektant	mgr inż. Tomasz Strach	SLK/2970/PWOE/10 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	Branża elektroenergetyczna	
Projektant Sprawdzający	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka	SLK/2507/PWOE/09 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	Branża elektroenergetyczna	

V. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1 Cel, zakres i przedmiot opracowania

Celem niniejszej dokumentacji jest opracowanie Projektu technicznego dla przedmiotowego zamierzenia budowlanego obejmującego budowę zewnętrznej kablowej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej. Inwestycja zlokalizowana będzie w rejonie ul. Długiej w Bielsku-Białej. Inwestorem przedsięwzięcia jest Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. w Bielsku-Białej.

1.2 Inwestor

Inwestorem jest Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o., ul. Długa 50, 43-309 Bielsko-Biała.

1.3 Jednostka projektowa

Dokumentację projektową na potrzeby w/w inwestycji wykonuje Biuro Projektów Elektrycznych EL-PROJEKT Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Sabały 52, 43-300 Bielsko-Biała.

1.4 Lokalizacja obiektu

Obszar inwestycji zlokalizowany jest w województwie śląskim, gminie miejskiej Bielsko-Biała w rejonie ulicy Długiej. Planowana inwestycja znajduje się na działkach ew. o nr: 326/47, obręb 0036 Olszówka Dolna, jednostka ewidencyjna 246101_1 Bielsko-Biała.

1.5 Materiały wyjściowe

1. Mapa do celów projektowych,
2. Prawomocna decyzja o pozwoleniu na budowę,
3. Zlecenie Inwestora,
4. Wizja w terenie,
5. Uzgodnienia branżowe,
6. Aktualne przepisy prawne,
7. Normy branżowe.

1.6 Zakres rzeczowy inwestycji

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- budowa abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV 1250 kVA o wym. 6 x 3 m,
- budowa uziemienia otokowego wokół stacji – 1 kpl.,
- zabudowa w stacji urządzeń układu pomiarowego rozliczeniowego z OSD – 1 kpl.,
- budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN zasilającej stację – linia kablowa typu 3x XRUHAKXS 120/25 mm² dł. trasy – ok. 6 m,
- budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej nN-0,4 kV kablami typu 2x (4x YAKXS 1x300 mm²) dł. trasy – ok. 172 m,

- budowa kanalizacji kablowej dla kabla światłowodowego z rur typu RHDPE Ø40 – dł. trasy 172 m (we wspólnym wykopie z linią kablową nN),
- pomiary i próby zainstalowanych urządzeń.
- Wprowadzenie i podłączenie projektowanej linii kablowej do istniejącej rozdzielnicy nN w stacji transformatorowej murowanej na terenie zajezdni.

2. Stan istniejący

W stanie istniejącym obiekty zajezdni MZK w Bielsku-Białej zasilane są z wolnostojącej, murowanej stacji transformatorowej wewnętrznej, oznaczonej nr eksploatacyjnym Tauron Dystrybucja S.A. [BBB10062] „Zajezdnia MPK”. Stacja zlokalizowana jest w Bielsku-Białej przy ulicy Długiej, na terenie zajezdni MZK. Stacja w części SN podzielona jest na dwie części, względem własności urządzeń, tj. pola SN nr 1-7 własności Tauron Dystrybucja S.A. oraz pola SN nr 8 i 9 własności Inwestora – MZK w Bielsku-Białej. Stacja pracuje obecnie na napięciach 6/0,4 kV i jest zasilana z ciągu liniowego „Hotel Bystrzańska” kablem typu AKFtA 3x185 mm², z GPZ Mikuszowice.

W części pomieszczenia rozdzielni SN własności Inwestora, znajduje się wydzielona przegrodą siatkową część rozdzielnicy SN, w wykonaniu celkowym, na którą składają się pola:

- Pole nr 8 – pomiarowe wyposażone w odłącznik, bezpieczniki SN oraz przekładniki napięciowe;
- Pole nr 9 – transformatorowej z rozłącznikiem i bezpiecznikami SN.

Dodatkowo w torze głównym szynowym na szczycie rozdzielnicy, pomiędzy polami nr 7 i 8 znajdują się zabudowane przekładniki prądowe.

W stacji zabudowany jest transformator 6,3/0,4 kV 630 kVA własności Inwestora oraz rozdzielnica nN, oznaczona jako RG, wybudowana w 2020 roku, zasilająca dotychczas cały obiekt zajezdni MZK.

3. Przewidywane rozbiórki

Przewiduje się rozbiórkę istniejącego wyposażenia stacji transformatorowej [BBB10062] w części własności Inwestora, tj.:

- demontaż pól nr 8 i 9 istniejącej rozdzielnicy SN wraz z wyposażeniem,
- demontaż przekładników prądowych zabudowanych pomiędzy polami nr 7 i 8 rozdzielnicy,
- demontaż szyn toru zasilającego SN od odłącznika sekcyjnego w polu nr 7 w kierunku części Inwestora,
- odłączenie istniejącego transformatora 6,3/0,4 kV 630 kVA (transformator pozostawić do dyspozycji Inwestora),
- demontaż połączeń pomiędzy istniejącym transformatorem, a rozdzielnicą nN oraz rozdzielnicą SN.

4. Stan projektowany

4.1 Budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN

Projektuje się nową kontenerową stację transformatorową SN/nN (15/0,4 kV) jednosekcyjną wyposażoną w 3-polową rozdzielnicę SN, składającą się z pola liniowego zasilającego z rozłącznikiem i uziemnikiem, pola pomiarowego z rozłącznikiem i bezpiecznikami SN oraz pola transformatorowego z wyłącznikiem SN. W stacji zabudowana będzie 14-polowa rozdzielnica nN wyposażona w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości NH-3 1260A (2x 630A), NH-3 630A, NH-2 400A, NH-1 250A oraz NH-00 160A.

Projektowana stacja posadowiona będzie na działce nr 326/47 obręb 0036 Olszówka Dolna.

Dojazd do projektowanej stacji:

Projektowana stacja transformatorowa zlokalizowana będzie na terenie otwartym, nieogrodzonym w rejonie ul. Długiej w Bielsku-Białej.

Dane projektowanej stacji transformatorowej:

– numer eksploatacyjny	wewnętrzny właściciela
– typ stacji:	STLmb-6 1250kVA, 15/0,4kV
– gabaryty zewnętrzne (dł. x szer. x wys.) :	6 000 x 3 000 x 2 940, fundament o wys. 800 [mm].
– obsługa:	wewnętrzna, z korytarzem obsługi
– konfiguracja rozdzielnicy SN:	LPT(w) I _r =630 A U _r =17,5 kV I _k = 16 kA
– typ rozdzielnicy nN:	I _n = 2000 A, IP20, wyposażona w wyłącznik główny 2000A, 1x rozł. NH-3 1260A (2x 630A), 1x rozł. NH-3 630A, 2x rozł. NH-2 400A, 6x rozł. NH-1 250A, 2x rozł. ZH-00 160A, 2x rezerwa miejsca
– rodzaj stacji:	kontenerowa wolnostojąca
– typ konstrukcji wsporczej:	misa fundamentowa i bryła stacji – prefabrykaty żelbetowe
– napięcie znamionowe stacji:	15/0,4kV
– napięcie znamionowe izolacji:	17,5 kV
– połączenia SN stacji:	kablowe
– obwody nN:	kablowe
– uziom stacji:	mieszany: otokowy powierzchniowy taśmą stalową ocynkowaną FeZn 40x5 mm oraz szpilowy stalowy ocynkowany Ø18mm
– układ pomiarowy:	Układ do pośredniego pomiaru energii wyposażony w: listwę WAGO, licznik, modem, zegar, UPS
– stanowisko transformatorowe:	maksymalnie dla transformatora 1250 kVA (z transformatorem żywicznym 1250 kVA)

4.1.1. Warunki gruntowe

Przyjęto szacunkową nośność podłoża gruntowego określoną na podstawie makroskopowych badań podłoża w wykopach kontrolnych w wielkości 250,0kPa. Rodzaj gruntu: glina pylasta twardoplastyczna.

Z uwagi na wielkość obciążeń, sposób posadowienia i charakter podłoża gruntowego nie zachodzi konieczność przeprowadzenia badań geotechnicznych podłoża gruntowego.

Kategoria geotechniczna obiektu I.

4.1.2. Posadowienie stacji

Profilowanie terenu pod stację

Stacja zostanie zlokalizowana w terenie charakteryzującym się spadkiem ok. 15% od ogrodzenia terenu zajezdni MZK w kierunku drogi – ul. Długa. Należy przewidzieć wykonanie prac związanych z niwelacją i profilowaniem terenu do rzędnej posadowienia stacji, tj. 356.50 m n.p.m. Obszar niwelacji będzie obejmował teren w miejscu posadowienia projektowanej stacji transformatorowej oraz wokół stacji, w odległości ok. 1 m od jej obrysu. Powstały w wyniku prac niwelacyjnych uskok terenu (skarpa) od strony północnej stacji (z tyłu stacji) oraz po bokach obiektu należy umocnić, przy pomocy płyt betonowych ażurowych.

Teren po wykonaniu profilowania należy wyrównać, wykorzystując warstwy ziemi roślinnej zdjęte uprzednio podczas niwelacji, a następnie obsiać trawą. Nadmiar gruntu rodzimego pozostały po pracach należy wywieźć.

Posadowienie stacji w gruncie

Posadowienie stacji należy wykonać według wytycznych pokazanych na rysunku nr 15. Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie wykopu w gruncie, o głębokości równej głębokości przemarzania gruntu dla danej lokalizacji projektowanej stacji – w tym przypadku 1,2 m. Ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o ~1,0 m. Następnie należy od dna wykopu do poziomu -1,05 m od powierzchni gruntu wysypać warstwę z piasku grubego o wskaźniku zagęszczenia $I_s \geq 0.7$. Kolejno należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 250 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana i zagęszczona, ze wskaźnikiem zagęszczenia $I_s \geq 0.7$. Pod fundamentem stacji wykonać podsypkę z chudego betonu o grubości warstwy ok. 5 cm. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji. Na posadowiony fundament stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Taśma uszczelniająca nie może nakładać się na siebie (nie może być ułożona podwójnie), może to spowodować przedostawanie się cieczy do wnętrza stacji. Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację. Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20cm.

Wokół stacji, na głębokości ok. 0,5 m ułożyć uziom otokowy, który docelowo połączony zostanie z zaciskami szyny uziemienia ochronnego wewnątrz stacji.

4.1.3. Opis konstrukcji stacji

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- misa fundamentowa betonowa prefabrykowana - kablownia,
- dach betonowy płaski dwuspadowy.

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorach transformatora na wprowadzenie kabli.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Miejsca wprowadzenia kabli zostaną uszczelnione z wykorzystaniem dedykowanych przepustów kablowych.

Stacja posiada drzwi wejściowe od strony frontowej: jedną parę drzwi do pomieszczenia rozdzielni SN/nN oraz drugą parę drzwi do komory transformatora. W drzwiach komory transformatora znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie warunki chłodzenia transformatora. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem o kolorystyce dobranej przez inwestora.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

Masa i gabaryty stacji

Długość	6000 mm
Szerokość	3000 mm
Wysokość (z dachem płaskim)	3170 mm
Powierzchnia zabudowy	18,0 m ²
Maksymalna masa wyposażonej stacji (bez transformatora)	30 500 kg
Szacowana masa fundamentu	8741 kg

4.1.4. Wyprowadzenie kabli ze stacji

Wyprowadzenia kabli SN i nN ze stacji należy wykonać poprzez przewidziane do tego miejsca przepustowe w fundamencie stacji. Miejsce przejścia kablami przez przepust należy uszczelnić za pomocą uszczelnień systemowych, dostosowanych rozmiarem do średnicy wprowadzanych kabli. Proponuje się do zastosowania wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach wykonane w technologii „sprężania mechanicznego” z zastosowaniem blach i śrub kwasoodpornych. Wykonanie takich przepustów powinno zapewniać wodoszczelność. Szczelność powinna być zapewniona zarówno w przypadku zamkniętego przepustu pokrywą jak i z zastosowaniem wkładu uszczelniającego zamontowanego na kablu. System (przepust – wkład uszczelniający) powinien umożliwiać wielokrotne użycie, w tym wymianę kabli oraz ponowne zamknięcie przepustu wkładem uszczelniającym.

4.1.5. Rozdzielnica SN

Projektowana stacja transformatorowa będzie wyposażona w rozdzielnicę SN w izolacji gazowej SF₆, przeznaczoną do pracy w sieci o napięciu znamionowym 15 kV (rozdzielnica w izolacji 24 kV). Aparatura rozdzielcza SN w stacji zorganizowana będzie w jedną sekcję. Rozdzielnica SN będzie zbudowana w konfiguracji LPT – jedno pole liniowe zasilające z rozłącznikiem i uziemnikiem z napędem ręcznym, pole pomiarowe z rozłącznikiem z napędem ręcznym i bezpiecznikami SN oraz pole transformatorowe z rozłącznikiem z napędem ręcznym i bezpiecznikami SN. Wszystkie aparaty SN będą wyposażone w pomocnicze styki sygnalizacyjne 2Z+2R.

4.1.6. Transformator SN/nN

Projektuje się zabudowę w stacji transformatora rozdzielczego żywicznego SN/nN 15,75/0,4kV o mocy 1250 kVA Al/Al. Transformator wykonany będzie zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Komisji (UE) 2019/1783 z dnia 1 października 2019 r. - etap 2 obowiązujący od dnia 01.07.2021 r.

4.1.7. Rozdzielnica nN

Stacja transformatorowa będzie wyposażona w rozdzielnicę niskiego napięcia, zasilaną z transformatora SN/nN. W rozdzielnicy zabudowany będzie wyłącznik z napędem ręcznym 2000A. W części odpływowej znajdować się będzie 15 pól odpływowych umożliwiających instalację rozłączników listowych typu NH-3 630A (3 szt.), NH-2 400A (2 szt.), NH-1 250A (6 szt.), NH-00 160A (2 szt.) oraz 2 pola rezerwy niewyposażonej. W polach odpływowych oraz w torze głównym zasilającym zainstalowane będą analizatory parametrów sieci.

4.1.8. Układ pomiarowy

W stacji zainstalowany zostanie układ pomiarowy pośredni na napięciu SN-15kV. Układ pomiarowy służyć będzie celom rozliczeniowym z dostawcą energii elektrycznej, Tauron Dystrybucja S.A.

Więcej szczegółów opisano w kolejnym punkcie 4.2.

4.2 Układ pomiarowy pośredni rozliczeniowy

W stacji zainstalowany zostanie układ pomiarowo-rozliczeniowy pośredni na napięciu SN 15 kV.

Rozdzielnica SN wyposażona będzie w pole pomiarowe dla przekładników pomiarowych napięciowych. Sygnał prądowy do pomiaru mocy zostanie dostarczony z projektowanych przekładników prądowych, zainstalowanych pomiędzy polem zasilającym i pomiarowym. Z zainstalowanych przekładników należy wyprowadzić przewody sygnałowe do tablicy pomiarowej TP przewidzianej do instalacji w pomieszczeniu rozdzielni SN/nN stacji.

Projektuje się układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej kategorii: **B2**, wyznaczonej na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego (Dz. U. 2022 – poz. 788). Z uwagi na planowane przyłączenie instalacji

fotowoltaicznej przekładniki będą wyposażone w dodatkowe rdzenie, które nie będą wykorzystywane na tym etapie inwestycji.

Przedmiotowy układ pomiarowy będzie złożony z następujących elementów:

- przekładników prądowych wielordzeniowych (3 szt. na torach zasilających), zamontowanych pomiędzy polem liniowym i pomiarowym rozdzielnic SN-15kV:

CTS 17 40/5/5/5 [A]; $I_{th}=16,0$ kA, $I_{dyn}=40,0$ kA

I - kl. 0,2s; 5VA; FS5 - pomiarowy

II – kl. 0,2s; 7,5VA

III – kl. 10P10; 10VA

uwaga: dane przekładników muszą być trwale wygrawerowane na ich obudowie

- przekładników napięciowych - 3 szt., zamontowanych w polu pomiarowym rozdzielnic SN-15kV:

VTS-17; $\frac{15kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{3}$

I - 0-10VA; kl. 0,2 (w zakresie 0-100% obciążenia) – pomiarowy

II – 0-10VA; kl. 0,2

III – 10VA kl. 10P10

uwaga: dane przekładników muszą być trwale wygrawerowane na ich obudowie

- zasilacza bezprzerwowego **UPS 500VA** o napięciu wej/wyj **230V AC** i czasie podtrzymania ok. 5 min, zamontowanego w dedykowanym przedziale w pobliżu projektowanej tablicy pomiarowej,
- licznika pomiarowo-rozliczeniowego czterokwadrantowego z modułem komunikacyjnym wymiennym – ZMD405 CT44.0459, gdzie:
 - ZMD – sieć trójfazowa, czteroprzewodowa,
 - 4 – podłączenie przekładnikowe,
 - 05 – klasa 0,5 dla energii czynnej,
 - C – licznik energii czynnej, biernej i pozornej,
 - T – wnęka na wymienne moduły komunikacyjne,
 - 44 – taryfy dla energii i mocy; wewnętrzne sterowanie taryfowe przez przełącznik czasowy,
 - 045x – 4 wyjścia, dodatkowy zasilacz 100-240V AC/DC
 - xxx9 – detekcja pola magn. DC i profil mocy,
- CU-U52 (GSM/GPRS) – moduł transmisji danych,

Licznik wraz z modułem komunikacyjnym objęty dostawą Tauron-Dystrybucja S.A.

- listwy kontrolno-pomiarowej LPW 847-102 zgodnej z aktualnym standardem TAURON-DYSTRYBUCJA S.A. dla układów pośrednich,
- tablicy pomiarowej wykonanej z częścią licznikową uchylną, zamontowaną na zawiasach; tablica zamontowana na wysokości 1,80m od podłogi (górna krawędź) w celu umożliwienia odczytu wskazań liczników,
- obwodów pomiarowych przyłączonych do liczników:

- prądowych – wykonanych przewodem YKSY 7x2,5 opisanych czytelnie co dwa metry jako „obwody pomiarowe”,
- napięciowych – wykonanych przewodem YKSY 5x1,5 opisanych czytelnie co dwa metry jako „obwody pomiarowe”.

Do plombowania należy przystosować wszystkie elementy torów zasilających od granicy własności urządzeń do pomiarów rozliczeniowych włącznie oraz tablice pomiarowe i wszystkie elementy zabudowane na tych tablicach.

Z tablicy potrzeb własnych rozdzielnic nN w sekcji nr I należy wyprowadzić przewód YDY 3x2,5 w celu zapewnienia zasilania do zasilacza bezprzewodowego UPS.

Na tablicy pomiarowej znajduje się 1-fazowe gniazdo potrzeb własnych, które można wykorzystać do obsługi okresowej układu pomiarowego.

4.2.1. Mnożna układu pomiarowego

Wielkość mnożnej dla projektowanego układu pośredniego pomiarowego wynosi **x1200**.

4.2.2. Tablica pomiarowa – wytyczne montażu

Projektuje się tablicę licznikową naścienną o wym. 800 x 750 x 150 mm (szer./wys./gł.) – widok tablicy przedstawiono na rysunku nr 9.

Tablicę licznikową należy zamontować na wysokości umożliwiającej jej obsługę na stojąco bez stosowania podestów itp. Zaleca się wykonać ją jako dwudzielną – z górną częścią licznikową uchylną bocznie na zawiasach, przystosowaną do plombowania oraz dolną częścią stałą, również przystosowaną do plombowania. W tablicy zostaną zamontowane elementy układu pomiarowego, tj. m.in. licznik energii elektrycznej wraz z modułem komunikacyjnym oraz listwa kontrolno-pomiarowa.

Do plombowania należy przystosować wszystkie elementy torów zasilających od granicy własności urządzeń do pomiarów rozliczeniowych włącznie oraz tablice pomiarowe i wszystkie elementy zabudowane na tych tablicach.

Gniazdo serwisowe 230V AC, które można wykorzystać do obsługi okresowej układu pomiarowego, zostanie zamontowane na elewacji tablicy pomiarowej (w części stałej) i zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym. Na tablicy nie montować elementów i aparatów, nie wchodzących w skład układu pomiarowego.

Pomieszczenie z tablicą licznikową powinno być wyposażone w schemat jednokreskowy układu zasilania z danymi przekładników, oświetlenie oraz gniazdo 230V AC.

4.2.3. Oprzewodowanie układu pomiarowego

Połączenia pomiędzy przekładnikami, a tablicą pomiarową należy wykonać przewodami sterowniczo-sygnałacyjnymi typu YKSY – z żyłami o przekroju 1,5 mm² dla obwodów napięciowych oraz 2,5 mm² dla obwodów prądowych. Kable pomiarowe prowadzone będą na uchwytych pod sufitem stacji, z opisem danego kabla co 2 mb.

Nie jest dopuszczalne wykonywanie puszek połączeniowych na trasie przewodów sygnałowych obwodów wtórnych przekładników pomiarowych – trasa przewodów powinna prowadzić bezpośrednio od przekładnika do listwy kontrolno-pomiarowej.

4.2.4. Transmisja danych z UPEE do centrali odczytowej sprzedawcy energii

Transmisja danych z licznika odbiorcy do centrali odczytowej operatora systemu odbywać się będzie za pośrednictwem modemu GSM/GPRS. Operator systemu będzie ponosił koszty z tytułu połączeń telefonicznych przesyłu danych rozliczeniowych z UPEE.

Licznik projektowanego UPEE zlokalizowany na tablicy pomiarowej wyposażony jest w moduł komunikacyjny CU-U52 będący modemem GSM/GPRS. Antenę modułu komunikacyjnego należy zabudować w sposób zapewniający skuteczne prowadzenie zdalnych odczytów z licznika bez zakłóceń.

4.3 Projektowana instalacja elektroenergetyczna SN

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia i przeprowadzonymi w dalszej części obliczeniami zaprojektowano zastosowanie kabla SN typu 3x XRUHAKXS 1x120/25 mm², typowego do stosowania przy budowie infrastruktury elektroenergetycznej.

Projektowaną linię kablową SN należy wyprowadzić z przeznaczonego do tego celu pola nr 3 rozdzielnicy SN w złączu kablowym ZK-SN nr [BBB11388] na działce nr 326/47. Następnie układać w wykopie otwartym w kierunku projektowanej stacji transformatorowej zgodnie z trasą pokazaną na rysunku nr 2 – „Plan sytuacyjny”. Trasa przebiegać będzie w terenie zielonym nieutwardzonym na obszarze należącym do Inwestora.

Projektowane linie kablowe SN 15kV zakończone zostaną w projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN, za pomocą głowic kablowych wnetrzowych prostych.

Długość proj. linii kablowej relacji: ZK-SN [BBB11388] pole 3 – proj. stacja transformatorowa, p. 1

- długość trasy linii kablowej 3x XRUHAKXS 1x120 mm² – l = 6 m,
- w złączu kablowym ZK-SN – l = 3m
- w projektowanej stacji transformatorowej – l = 5m,

Większość trasy projektowanych linii kablowych przechodzić będzie przez tereny zielone, miejscowo występować będą skrzyżowania z placem manewrowym zajezdni z nawierzchnią utwardzoną asfaltową.

Dobór typu kabli SN

Na podstawie Warunków Przyłączenia i obliczeń dobiera się linię kablową wykonaną kablem ziemnym o izolacji z polietylenu usieciowanego PE-X z uszczelnieniem wzdłużnym i promieniowym typu 3xXRUHAKXS 1x120/25mm² 12/20kV.

Parametry projektowanej linii kablowej XRUHAKXS 120 mm²:

- przekrój żyły roboczej: 120 [mm²],
- przekrój zwarciovy żyły powrotnej: 25 [mm²],
- średnica zewnętrzna kabla: 35,8 [mm],

- masa kabla: 1,53 [kg/m],
- obciążalność długotrwała: 285 [A],
- napięcie izolacji kabla: 24 [kV],
- dopuszczalna wartość siły naciągu [N]: 30 x przekrój znamionowy żyły roboczej [mm²] – 3600N,
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [mm] – 53,7cm.

Układanie kabli SN

Kable układać z zachowaniem następujących warunków:

- głębokość układania kabli SN – 0,8m (w przypadku braku możliwości spełnienia warunku – obejście urządzeń podziemnych - kable chronić rurą ochronną dwuścienną Ø160, przy czym minimalna głębokość ułożenia w tym przypadku nie może być mniejsza niż 70cm),
- kable układać w wykopie na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm i zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości od 15 do 25cm. Następnie ułożyć folię z tworzywa sztucznego koloru czerwonego o szerokości min. 20cm,
- kable na skrzyżowaniach z uzbrojeniem terenu /woda, gaz, c.o., kanalizacja itp./ oraz przy przejściach pod chodnikami układać w rurze ochronnej dwuścienną Ø160,
- rury ochronne na obu końcach uszczelnić,
- **podczas układania linii kablowej należy bezwzględnie przestrzegać uwag zawartych w uzgodnieniach podpisanych z właścicielami oraz zarządcami działek,**
- przejścia liniami kablowymi pod drogą wewnętrzną z nawierzchnią asfaltową należy wykonać metodą bezwykopową - przewiert horyzontalny,
- kable ułożone w ziemi wyposażyć w trwałe oznaczniki w odległości nie większej niż 10m, w miejscach charakterystycznych, np.: skrzyżowania, wejściach do kanałów i rur ochronnych; na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające /symbol linii, napięcie linii, relację linii, znak użytkownika i właściciela kabla, rok ułożenia kabla/.
- Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Oznaczenie trasy kabli

Kable ułożone w ziemi wyposażyć w trwałe oznaczniki w odległości nie większej niż 10m, w miejscach charakterystycznych, np.: skrzyżowania, wejściach do kanałów i rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające /symbol linii, napięcie linii, relację linii, znak użytkownika i właściciela kabla, rok ułożenia kabla/. Na całej długości kabla w ziemi trasę oznaczyć folią o grubości 0,5mm i trwałym czerwonym kolorze. Krawędzie folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

Pomiary kabli SN

Po zakończeniu prac związanych z układaniem linii kablowej i montażu muf i głowic kablowych należy wykonać następujące pomiary linii kablowej:

1. próba napięciowa izolacji żył,
2. próba napięciowa powłoki,
3. pomiar rezystancji izolacji,
4. pomiar ciągłości żył,
5. pomiar tgδ,
6. pomiar poziomu wyładowań niezupełnych.

4.4 Projektowana instalacja elektroenergetyczna nN-0,4 kV

Projektuje się na odcinku od projektowanej stacji transformatorowej, do obiektu istniejącej stacji transformatorowej na działce nr 326/47, ułożenie instalacji elektroenergetycznej nN-0,4kV kablami ziemnymi typu 2x (4x YAKXS 1x300 mm²). Linia kablowa będzie prowadzona po terenie wewnętrznym zajezdni, w terenie zielonym, a następnie jej trasa będzie przebiegać w obszarze placu postojowego z nawierzchnią asfaltową, zgodnie z trasą pokazaną na planie sytuacyjnym.

Przedmiotowa linia kablowa będzie służyć potrzebom zasilania obiektów zajezdni MZK. Dlatego docelowo projektowaną linię kablową należy doprowadzić do rozdzielnicy głównej nN [RG] w stacji transformatorowej [BBB10062], która w stanie istniejącym zasila obiekty zajezdni MZK. Jeden kabel należy przyłączyć w miejsce dotychczasowego połączenia kablowego ze strony niskiego napięcia transformatora 6,3/0,4 kV, zainstalowanego w stacji. Druki kabel należy połączyć z istniejącym kablem typu YAKXS 4x240mm² zasilającym złącze kablowe przy ładowarkach.

Kable układać z zachowaniem następujących warunków:

- głębokość układania kabla – 0,7m,
- kabel układać w wykopie na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm i zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości od 15 do 25 cm. Następnie ułożyć folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości tak dobranej, by folia wystawała przynajmniej 5 cm z każdej strony poza krawędzie układanego kabla (np. 20cm),
- kabel na skrzyżowaniach i zbliżeniach z uzbrojeniem terenu /woda, gaz, c.o., kanalizacja itp./ układać w rurze ochronnej dwuściennej Ø110,
- rury ochronne na obu końcach uszczelnić przy użyciu dławic czopowych,
- przejścia liniami kablowymi pod drogą wewnętrzną z nawierzchnią asfaltową należy wykonać metodą bezwykopową - przewiert horyzontalny,
- **przy układaniu stosować się do uwag zawartych w pismach administratorów mediów,**
- Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Parametry projektowanych kabli YAKXS 1x300 mm²

- przekrój żyły roboczej: 300 [mm²],
- średnica zewnętrzna kabla: 27,1 [mm],

- masa kabla: 1,09 [kg/m],
- obciążalność długotrwała w systemie trójfazowym w ziemi (wiązka): 456 [A],
- dopuszczalna wartość siły naciągu [N]: 30 x przekrój znamionowy żyły roboczej [mm²] 9000 [N],
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [mm] – wynosi 41,0 [cm].

Zabezpieczenie przeciążeniowe kabli:

Dla projektowanego obwodu nN przeprowadzono dobór zabezpieczeń przed prądem przeciążeniowym, zgodnie z poniższymi zależnościami:

Warunek I:

$$I_{sz} \leq I_n \leq I_z$$

gdzie: I_{sz} – szczytowy prąd obciążenia,

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia w rozdzielnicy nN,

I_z – obciążalność długotrwała przewodu.

Warunek II:

$$I_w \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie: I_w – prąd zadziałania wkładki bezpiecznikowej po czasie 1,2 lub 3h – $I_w = 1,6 \cdot I_n$

Obwód nr 1 - kier. RG w ST [BBB10062]:

Typ linii kablowej: 4x YAKXS 1x300 mm²

Obciążalność długotrwała skorygowana linii: $I_z = 401,9$ A

Moc szczytowa: $P_z = 150$ kW

Całkowity prąd obciążenia: $I_o = 232,8$ A

Długość obliczeniowa linii: $l = 175$ m

$$WI - 232,8A \leq 355A \leq 401,9 A$$

$$WII - I_n = 355 \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{1,6} = 364,2 A$$

Maksymalna wartość prądu znamionowego zabezpieczenia chroniącego przed prądem przeciążeniowym dla linii kablowej typu 4x YAKXS 1x300mm² wynosi: WTNH-3/gG 355A. Dobrane wkładki zabezpieczą projektowaną linię kablową wyprowadzoną z pola nr 1.

Obwód nr 2 - kier. RG w ST [BBB10062] – złącze kablowe przy ładowarkach:

Typ linii kablowej: 4x YAKXS 1x300 mm², YAKXS 4x240 mm²

Obciążalność długotrwała skorygowana linii: $I_z = 401,9$ A, $I_z = 355$ A

Moc szczytowa docelowa: $P_z = 200$ kW

Całkowity prąd obciążenia: $I_o = 310,4$ A

Długość obliczeniowa linii: $l = 175$ m + 90m

$$WI - 310,4A \leq 315A \leq 355 A$$

$$WII - I_n = 315 \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{1,6} = 321,7 \text{ A}$$

Maksymalna wartość prądu znamionowego zabezpieczenia chroniącego przed prądem przeciążeniowym dla linii kablowej typu 4x YAKXS 1x300mm² oraz YAKXS 4x240 mm² wynosi: WTNH-3/gG 315A. Dobrane wkładki zabezpieczą projektowaną linię kablową wyprowadzoną z pola nr 2.

Sprawdzenie zabezpieczenia przed prądem zwarciovym

Następnie wykonano dla każdego obwodu nN sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia przed prądem zwarciovym. Dla prądów zwarciovych o czasie trwania nie przekraczającym 5s, czas potrzebny do podwyższenia temperatury przewodu, od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej w razie zwarcia, można w przybliżeniu obliczyć z wzoru:

- dla zwarcia 3(1)-fazowego:

$$t_{kmax} \leq \left(\frac{k \cdot S}{I_{zw3(1)f}} \right)^2$$

Obwód 1

Prąd zwarcia 3-fazowego – $I_{zw3f} = 7400 \text{ A}$

Prąd zwarcia 1-fazowego – $I_{zw1f} = 4656 \text{ A}$

Współczynnik – $k = 94$

- dla przewodu 4x1x300: $t_{kmax3} \leq 14,5s$, dla wkładki WTNH-2/gG 355A $t = 0,02s \rightarrow t_{kmax3} > t$
- dla przewodu 4x1x300: $t_{kmax1} \leq 36,68s$, dla wkładki WTNH-2/gG 355A $t = 0,1s \rightarrow t_{kmax1} > t$

Obwód spełnia wymagania normy w zakresie zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla wkładek WTNH-2/gG 355A przy czasie zwarcia nieprzekraczającym 5s. Dobrane zabezpieczenie prawidłowo zabezpiecza projektowaną linię kablową występującą w obwodzie nr 1.

Obwód 2

Prąd zwarcia 3-fazowego – $I_{zw3f} = 5207 \text{ A}$

Prąd zwarcia 1-fazowego – $I_{zw1f} = 3279 \text{ A}$

Współczynnik – $k = 94$

- dla przewodu 4x1x300: $t_{kmax3} \leq 18,7s$, dla wkładki WTNH-2/gG 315A $t = 0,01s \rightarrow t_{kmax3} > t$
- dla przewodu 4x1x300: $t_{kmax1} \leq 47,33s$, dla wkładki WTNH-2/gG 315A $t = 0,6s \rightarrow t_{kmax1} > t$

Obwód spełnia wymagania normy w zakresie zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla wkładek WTNH-2/gG 315A przy czasie zwarcia nieprzekraczającym 5s. Dobrane zabezpieczenie prawidłowo zabezpiecza projektowaną linię kablową występującą w obwodzie nr 2.

4.5 Kanalizacja kablowa

Zaprojektowano wzdłuż całej długości trasy projektowanego kabla nN dodatkowe urządzenie towarzyszące w postaci szczelnej kanalizacji kablowej z rur typu RHDPE Ø40.

Projektowany rurociąg służyć będzie potrzebom realizacji zdalnej komunikacji pomiędzy urządzeniami Inwestora.

Warunki układania kanalizacji kablowej

Projektowaną kanalizację kablową RHDPE Ø40 układać z zachowaniem następujących warunków:

- układać współbieżnie z projektowanym kablem nN, w odległości 25cm w osi poziomej,
- w przypadku braku możliwości układania rurociągu na jednej głębokości, dopuszcza się układanie rurociągu ponad kablem elektroenergetycznym (w odległości 25cm),
- w miejscach gdzie następują skrzyżowania z istniejącymi oraz nowoprojektowanymi elementami zagospodarowania i uzbrojenia terenu należy projektowany rurociąg zabezpieczyć dodatkową rurą osłonową grubościenną HDPE o średnicy Ø110,
- w miejscach gdzie mogą wystąpić znaczne obciążenia i duży nacisk pionowy na teren bezpośrednio ponad rurociągiem, należy go zabezpieczyć dodatkową rurą osłonową grubościenną wzmocnioną HDPE Ø110,
- dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności, kanalizacja kablowa musi być szczelna w każdym punkcie, niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji,
- łączenie odcinków rur polietylenowych powinno być wykonane przy użyciu złączy skręcanych o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się stosowanie złączy rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego wprowadzania kabli. Złącza powinny być zbudowane z materiału odpornego na agresywne oddziaływanie gleby oraz zanieczyszczeń stałych i ciekłych, jakie mogą pojawiać się w kanalizacji kablowej,
- uszczelnienia końców rur powinny uniemożliwić przedostawanie się do ciągów rur wszelkich zanieczyszczeń stałych i płynnych w normalnych warunkach budowy i eksploatacji. Uszczelnienia należy wykonać ze szczególną starannością,
- po wykonaniu, kompletny odcinek rurociągu należy poddać próbie ciśnieniowej celem jednoznacznego określenia szczelności. Protokoły z wykonanej próby należy przedstawić Inwestorowi celem akceptacji.

5. Ochrona przeciwporażeniowa przy urządzeniach elektroenergetycznych

Zgodnie z obowiązującymi przepisami do ochrony przed porażeniem w układach urządzeń elektroenergetycznych SN-15kV stosuje się ochronę w postaci uziemiania części dostępnych. Uziemieniu ochronnemu podlega aparatura i urządzenia elektryczne, konstrukcje metalowe oraz urządzenia, które w przypadku awarii mogą znaleźć się pod napięciem.

6. Uziemienie

6.1. Uziemienie ochronne

Uziemienie ochronne wykonać dla konstrukcji stalowych, obudów urządzeń przez połączenie zewnętrznych zacisków ochronnych tych elementów oraz szyny „PE” rozdzielnicy SN oraz nN z uziomem otokowym za pomocą taśmy FeZn 40x5 mm koloru żółto-zielonego. Połączenie wykonać przy użyciu złączy kontrolnych.

6.2. Uziemienie robocze projektowanej stacji transformatorowej

Punkt zerowy transformatora należy uziemić poprzez wykonanie połączenia zacisku „N” transformatora z uziomem otokowym stacji transformatorowej bez złącza kontrolnego. Połączenia wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 40x5mm.

6.3. Uziom otokowy projektowanej stacji transformatorowej

Projektuje się, zgodnie z zaleceniami Tauron Dystrybucja S.A. zawartymi w *Standardzie technicznym nr 11/2015 budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A. (wersja trzecia)*, wykonanie uziomu otokowego taśmą StZn 40x5 mm na głębokości 0,5 m, w odległości 1,0 m od obrysu zewnętrznego proj. stacji. Uziom otokowy wykonany w ten sposób, z uwagi na optymalny rozkład potencjału na powierzchni gruntu, służy ograniczeniu wartości napięć dotykowych rażeniowych.

Dla uzyskania odpowiedniej rezystancji uziomu wraz z niezależeniem jego działania od warunków atmosferycznych, należy zagłębić dodatkowo uziomy szpilowe stalowe ocynkowane Ø18mm dł. 6m i przyłączyć do taśmy. Przedmiotowa lokalizacja inwestycji znajduje się w: II strefie przemarzania gruntu, dla której głębokość przemarzania wynosi $h_z = 1,0m$. W związku z tym do obliczeń wartości rezystancji uziemienia projektowanego wlicza się jedynie te elementy uziomu, które znajdują się poniżej strefy przemarzania.

Ze względu na powyższe stosuje się układ uziomowy składający się z połączonych ze sobą uziomów pionowych połączonych z uziomem otokowym stacji oraz dodatkowo dwóch odcinków uziomu liniowego rozszerzającego składającego się z uziomów pionowych rozmieszczonych wzdłuż łączącego je uziomu poziomego.

UWAGA: Wszelkie połączenia układu uziomowego (pomiędzy uziomami poziomymi i między uziomem poziomym i pionowym) wykonać za pomocą uchwytów krzyżowych łączonych śrubami w rozmiarze co

najmniej M8 lub poprzez spawanie lub za pomocą zgrzewów egzotermicznych. Miejsca połączeń skręcanych i spawanych zabezpieczyć dodatkowo przed korozją za pomocą taśmy antykorozyjnej.

Obliczenia dla pojedynczego uziomu pionowego (R_r)

$$R_r = \frac{\rho_r}{2 \cdot \pi \cdot L_r} \cdot \left[\ln \frac{8 \cdot L_r}{d_r} - 1 \right] = \frac{26,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 6} \cdot \ln \left[\frac{8 \cdot 6}{0,018} - 1 \right] = 4,81 \, \Omega$$

gdzie:

ρ_r – rezystywność gruntu [Ωm] – zmierzona w terenie z uwzględnieniem współczynnika k od warunków atmosferycznych pomiaru,

L_r – długość uziomu pionowego [m] (pogrążonego poniżej strefy przemarzania),

d_r – średnica uziomu pionowego [m].

Rezystancja wypadkowa jako połączenie równoległe dwóch uziomów pionowych:

$$\frac{1}{R_z} = \left(2 \cdot \frac{1}{R_r} \cdot \eta_1 \right) = 0,270$$

$$R_z = \frac{1}{0,270} = 3,70 \, \Omega$$

gdzie:

η_1 – współczynnik wykorzystania uziomu (przyjęto wartość $\eta_1 = 0,7$)

Obliczenia rezystancji zaprojektowanego układu uziomowego wskazują na spełnienie warunek graniczny minimalnej rezystancji uziomu, zapewniającej skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

$$R_E = 3,70 \, \Omega \leq 5,00 \, \Omega$$

Po wykonaniu instalacji zgodnie z projektem wykonać pomiar rezystancji uziemienia na zacisku kontrolnym stacji. W przypadku stwierdzenia braku spełnienia warunku dla wymaganej rezystancji uziemienia R_E należy dążyć do jej osiągnięcia poprzez wbijanie kolejnych uziomów pionowych StZn $\varnothing 18\text{mm}$ dł. 6,0m i łączenie ich z otokiem stacji za pomocą płaskownika StZn 40x50. Należy przy tym zachować zasadę minimalnej odległości pomiędzy kolejnymi uziomami pionowymi równej długości stosowanych uziomów pionowych (w tym przypadku 6 m). Dodatkowy koszt tego uzupełnienia uzgodnić z Inwestorem.

Wszelkie zmiany układu uziomowego zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej.

UWAGA: Po podpięciu wszystkich układów uziomowych (punktu neutralnego i przewodów PEN lub PE) w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia o układzie TN, wartość zmierzonej rezystancji powinna wynosić maksymalnie $R_{B2} \leq 2,78 \, \Omega$ (patrz obliczenia pkt. 3.2.).

7. Procedura odbiorowa

1. Roboty zanikowe – protokół.
2. Dokumenty niezbędne do odbioru:
 - Pomiar geodezyjny,
 - Dziennik budowy,

- Pomiar,;
 - Atesty na materiały,
 - Dokumentacja powykonawcza,
 - Inne dokumenty wymagane przez Inwestora.
3. Zgłoszenie odbioru.
 4. Termin odbioru wyznacza Inwestor po wcześniejszym powiadomieniu przez Wykonawcę.
 5. Nadzór autorski.
 6. Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

8. Uwagi dla wykonawcy

Trasa projektowanych urządzeń elektroenergetycznych liniowych oraz lokalizacja pozostałych urządzeń i obiektów budowlanych podlega geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie przed rozpoczęciem prac, a w trakcie prowadzenia robót geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przed zasypaniem wykopów co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

9. Zabezpieczenie prowadzonych robót

1. Odkopane rowy wygrodzić, oznaczyć taśmą ostrzegawczą.
2. W miejscach przekopów przejść dla pieszych ustawić pomosty z poręczami.
3. Zabezpieczenie placu budowy powinno być zgodne z przepisami i warunkami BHP.

10. Uwagi końcowe

Zgodnie z Prawem Budowlanym (Dz. U. 2020 r. poz. 1333) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych **należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.**

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

11. Spis obowiązujących norm i przepisów

Projekt opracowano w oparciu o następujące przepisy i normy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zmianami);
- N SEP-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
- PN-E 05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV;
- PN-EN 50522:2002 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV ;
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03215:1998 – Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.

VI. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dane

- Napięcie sieci:
 - sieć SN: - 15 kV,
 - sieć nN: - 230/400 V
- Ochrona przed porażeniem wg: - PN-EN 50522:2011
 - N-SEP-E-001
 - w sieci SN-15kV: - uziemianie,
 - w sieci nN: - samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN-C

2. Parametry systemu zasilającego

Wg warunków przyłączenia WP/024194/2022/O06R01 z dnia 25-01-2023 r.:

Nazwa stacji zasilającej:	GPZ Mikszowice 110/15 kV	
Numer pola w stacji zasilającej:	18 (15kV)	
Praca punktu neutralnego w stacji zasilającej:	kompensacja	
prąd zwarcia 3-faz I_k'' :	9,4	kA
czas trwania zwarcia 3-faz t_z :	1,3	s
Prąd ziemnozwarciowy I_{CS} :	30,0	A
Czas nastawy zabezpieczeń t_f :	10,0	s

Obliczenie prądu uziomowego występującego w normalnych warunkach pracy w linii SN-15kV z punktem neutralnym skompensowanym:

Prąd uziomowy I_E wynikający z prądu pojemnościowego sieci zasilającej:

$$I_E = r \cdot I_{k1}'' = r \cdot I_{CS} = 0,6 \cdot 30 = 18 \text{ A}$$

gdzie: r – współczynnik redukcji (dla sieci kablowych SN, $r = 0,6$),
 I_{k1}'' – początkowy prąd zwarcia doziemnego [A],
 I_{CS} – pojemnościowy prąd sieci [A],

Impedancja systemu elektroenergetycznego w miejscu przyłączenia przyłącza SN:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot I_{k3}''} = \frac{1,1 \cdot 15k}{\sqrt{3} \cdot 9,4k} = 1,01 \Omega$$

Moc zwarcia w miejscu przyłączenia:

$$S_{kQ}'' = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{Z_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15k^2}{1,01} = 245 \text{ MVA}$$

3. Rezystancja uziemienia w sieci SN

3.1. Rezystancja maksymalna uziemienia sieci SN-15kV

Rezystancja maksymalna uziemienia sieci SN-15kV, wymagana ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim, obliczana wg. PN-EN 50522:2011.

Największe dopuszczalne napięcie dotykowe spodziewane U_{TP} odczytano z krzywej pokazującej zależność największego dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego U_{TP} od czasu t_f . Kryteria skuteczności ochrony przy dotyku pośrednim uznaje się za spełnione, gdy spełniony jest warunek:

$$U_E \leq 2 \cdot U_{TP}$$

Wymaganą rezystancję uziemienia można wyznaczyć wg zależności:

$$R_E \cdot I_E \leq 2 \cdot U_{TP}$$

stąd:

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E}$$

Dla czasu doziemienia $t_f = 10,0 \text{ s}$ (czas wg danych w Warunkach Przyłączenia) napięcie dotykowe rażeniowe $U_{TP} = 85 \text{ V}$ – zgodnie z PN-EN 50522:2011.

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E} \leq \frac{170,00}{18,00} \leq 9,44 \Omega$$

3.2. Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji transformatorowej

wg. N SEP-E-001

W celu ograniczenia do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarć doziemnych w sieci niskiego napięcia powinna być spełniona zależność:

$$R_{B2} \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50} \leq 2,78 \Omega$$

gdzie:

50 – dopuszczalna długotrwale wartość napięcia dotykowego w V,

R_E – minimalna rezystancja między przewodem fazowym i ziemią odniesienia w miejscu zwarcia doziemnego z pominięciem przewodu PEN (PE) – przyjmuje się 10Ω ,

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego sieci względem ziemi – przyjmuje się 230V

Dodatkowo:

Ze względu na fakt, iż do układu uziomowego włączony jest zarówno punkt neutralny instalacji nN, przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej, aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego, dla sieci elektroenergetycznych, do których włączone zostaną projektowane urządzenia elektroenergetyczne, warunek odnośnie **wypadkowej** wartości rezystancji uziomu R_{B2} (po podpięciu wszystkich uziemień sieci SN i nN) przyjmuje postać:

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}''} \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{67,0}{18,0} = 3,72 \Omega$$

gdzie:

U_F – dopuszczalne napięcie uszkodzeniowe wyznaczone z krzywej F rys. 3 normy SEP-E-001, dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarciovowy I_{K1}''

I_{K1}'' – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia

3.3. Dobór przekroju kabla SN-15kV z warunku obciążalności zwarciowej

$$i_u = \sqrt{2} k_u I_{k3}'' = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 9,4 \text{ kA} = 23,9 \text{ kA}$$

$$I_{tz1} = k_c I_{k3}'' = 1,05 \cdot 9,4 \text{ kA} = 9,87 \text{ kA}$$

Średnia temperatura kabla (dla przewodnika w izolacji z polietylenu usieciowanego PE-X):

$$\tau_{sr} = \frac{\tau_{pz} + \tau_{dz}}{2} = \frac{90 + 250}{2} = 170^\circ$$

gdzie: τ_{pz} – temperatura przewodu dopuszczalna długotrwale,

τ_{dz} – temperatura przewodu dopuszczalna przy zwarciu.

Konduktywność materiału przewodzącego w temperaturze średniej:

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + \alpha(\tau_{sr} - 20)} = \frac{35}{1 + 0,004(170 - 20)} = 21,87 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

gdzie: γ_{20} – konduktywność przewodnika w temperaturze 20°C,

α – współczynnik rozszerzalności cieplnej metali,

Jednosekundowa gęstość zwarciowa:

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_k}} = \sqrt{21,87 \cdot 2,48 \frac{250 - 90}{1}} = 93,16 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

gdzie: c – ciepło właściwe materiału przewodzącego (dla Al – 2,48 J/cm³K),

T_k – czas trwania zwarcia – 1s.

Dopuszczalna gęstość zwarciowa dla $T_k=1,3$ s:

$$k_{1,3} = k \cdot \sqrt{\frac{1}{T_k}} = 93,16 \cdot \sqrt{\frac{1}{1,3}} = 81,71 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

Przekrój minimalny kabla z warunku obciążalności zwarciowej:

$$S \geq \frac{1}{k_{1,3}} \sqrt{\frac{I_{tz}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{81,71} \sqrt{\frac{(9,87 \cdot 10^3)^2 \cdot 1,3}{1}} = 117,7 \text{ mm}^2$$

Zgodnie z obliczeniami i wytycznymi PFU dobiera się kabel o izolacji z polietylenu usieciowanego PE-X, z uszczelnieniem wzdłużnym i promieniowym typu 3x XRUHAKXS 120mm² – 12/20kV z żyłą powrotną o przekroju 25 mm² o dopuszczalnym obciążeniu zwarciovym trwającym 1s $I_{kdopzp}=9,8$ kA.

4. Dobór rozdzielnic SN-15kV w stacji do warunków zwarciovych

Prąd udarowy:

$$i_u = \sqrt{2} k_u I_{k3}'' = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 9,4 \text{ kA} = 23,9 \text{ kA}$$

Prąd jednosekundowy:

$$I_{tz1} = k_c I_{k3}'' = 1,05 \cdot 9,4 \text{ kA} = 9,87 \text{ kA}$$

Dla projektowanej rozdzielnic SN-15kV parametry zwarciove stosowanych aparatów wynoszą:

- prąd zwarciovy krótkotrwały wytrzymywany (1s): $16 \text{ kA} > I_{tz} = 9,9 \text{ kA}$,

- prąd zwarciovy szczytowy wytrzymywany: $40 \text{ kA} > i_u = 23,9 \text{ kA}$.

Rozdzielnica SN dobrana prawidłowo, ze względu na warunki zwarciove w miejscu zainstalowania.

5. Dobór rozdzielnic nN w stacji do warunków zwarciovych

Impedancja sieci po stronie nN:

$$Z_{kQnN} = Z_{kQ} \cdot \left(\frac{U_{nT2}}{U_{nT}} \right)^2 = 1,01 \cdot \left(\frac{400}{15 \cdot 10^3} \right)^2 = 0,0007 \Omega$$

Impedancja zwarciova transformatora zasilajacego po stronie nN:

$$Z_{kT} = u_k \cdot \frac{U_{nT2}^2}{S_{nT}} = 0,06 \cdot \frac{400^2}{1250 \cdot 10^3} = 0,0077 \Omega$$

Impedancja zastepcza obwodu zwarciovego trójfazowege:

$$Z_k = Z_{kQnN} + Z_{kT} = 0,0007 + 0,0077 \cong 0,0084 \Omega$$

Prąd początkowy zwarcia trójfazowege po stronie nN:

$$I_k'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,0 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0084} = 27,5 \text{ kA}$$

Zwarciovy prąd udarowy:

$$i_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,4 \cdot \sqrt{2} \cdot 27,5 \cdot 10^3 = 54,5 \text{ kA}$$

Prąd jednosekundowy:

$$I_{tZ1} = k_c \cdot I_k'' = 1,05 \cdot 27,5 \cdot 10^3 = 28,9 \text{ kA}$$

Dla projektowanej rozdzielnic nN parametry zwarciove stosowanych aparatów wynoszą:

- prąd zwarciovy krótkotrwały wytrzymywany (1s) = 30kA > $I_{tZ1} = 28,9 \text{ kA}$,
- prąd zwarciovy szczytowy wytrzymywany = 60kA > $i_u = 54,5 \text{ kA}$.

Zastosowana rozdzielnica nN spełnia wymagania wytrzymałości zwarciovege.

6. Dobór transformatora w stacji

Zgodnie z wytycznymi inwestora, dobiera się transformator:

Napięcie górne:	15,75 kV
Napięcie dolne:	0,4/0,23 kV
Układ połączeń:	Dyn 5
Moc transformatora:	1250 kVA

7. Dobór bezpieczników SN

Moc znamionowa projektowanego transformatora: 1250 kVA

Prąd znamionowy po stronie SN-15kV:

$$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N} = \frac{1250 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 15 \cdot 10^3} = 48,2 \text{ A}$$

Ze względu na prąd rozruchowy transformatora:

$$I_B = (2 - 2,5) \cdot I_N = 2 \cdot 48,2 = 96,4 \text{ A}$$

Przyjmuje się wartość znormalizowaną wkładki bezpiecznikowej typu HH równą 100A.

8. Dobór kabla pionu nN stacji

Warunek ze względu na obciążalność długotrwale dopuszczalną, przy założeniu instalacji transformatora o maksymalnej dopuszczalnej mocy w stacji, tj. 1250 kVA:

$$I_B \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie dla maksymalnej mocy transformatora w stacji (dla wyłączników $I_B = 1,45 I_N$)

I_N – prąd znamionowy stacji transformatorowej o mocy maksymalnej 1250 kVA,

wobec powyższego:

$$I_Z \geq \frac{1,6 \cdot I_N}{1,45} \geq \frac{1,6 \cdot 1804,2}{1,45} \geq 1990,9 \text{ A}$$

$$I_N = \frac{S_{nT}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1250 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400} = 1804,2 \text{ A}$$

Dobrano kable 3x (5x YKXS 1x240 mm²) + 5x YKXS 1x240 mm² [L1, L2, L3 + PEN] z żyłą miedzianą w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej do połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

Parametry projektowanych kabli:

- przekrój żyły roboczej (Cu): 1x240 RMC [mm²],
- obliczeniowa średnica zewnętrzna kabla: 25,6 [mm],
- orientacyjna masa kabla: 2,391 [kg/m],
- obciążalność długotrwała w obwodzie trójfazowym: **630 [A]**,
- napięcie izolacji kabla: 0,6/1 [kV],
- dopuszczalna wartość siły naciągu [N]: 30 x przekrój żyły roboczej [mm²] – wynosi 7200N,
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [mm] – wynosi 38,40 cm.

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_{dd} \geq I_Z$$

Dla dobranej linii kablowej 3x (5x YKXS 1x240 mm²) + 5x YKXS 1x240 mm², po uwzględnieniu współczynnika korygującego dla linii kablowej nN, składającej się z pięciu żył na fazę $k=0,8$, warunek zostaje spełniony:

$$I_{dd} = 5 \cdot 630,00 \cdot 0,8 = 2520 \text{ A} \geq 1990,9 \text{ A}$$

Kable pionu nN stacji dobrano prawidłowo.

9. Dobór przekładników układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej – dla uzwojeń pomiarowych

9.1. Dobór ze względu na wytrzymałość zwarciovą

Początkowy prąd zwarcia trójfazowego po stronie SN w stacji transformatorowej:

$$I_{k3}'' = 9,4 \text{ kA}$$

Prąd uderowy:

$$i_u = \sqrt{2} k_u I_{k3}'' = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 9,4 \text{ kA} = 23,9 \text{ kA}$$

Prąd jednosekundowy:

$$I_{tz1} = k_c I_{k3}'' = 1,05 \cdot 9,4 \text{ kA} = 9,87 \text{ kA}$$

Dobrano przekładniki o parametrach: $I_{th} = 16 \text{ kA}$, $I_{dyn} = 40 \text{ kA}$

Sprawdzenie:

$$I_{th} = 16 \text{ kA} \rightarrow 16,00 \text{ kA} \geq 9,87 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 40 \text{ kA} \rightarrow 40,00 \text{ kA} \geq 23,9 \text{ kA}$$

9.2. Bilans mocy

Moc przyłączeniowa – przyłączy 1 podstawowe:

$$P_1 = 950 \text{ kW}$$

Prąd roboczy obliczeniowy (SN-15kV): $[\cos\varphi = 0,93]$

$$I_{n400} = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{950}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 39,3 \text{ A}$$

10. Sprawdzenie przekładników

10.1. Sprawdzenie przekładni przekładników prądowych

Dobrano przekładniki prądowe przełączalne, przystosowane do pracy w dwóch zakresach mocy:

- znamionowy prąd pierwotny $I_{pn} = 40 \text{ A}$
prąd roboczy odpowiadający mocy przyłączeniowej 950 kW – 39,3A stanowi ok. 98% I_{pn} ,
- znamionowy prąd wtórny $I_{sn} = 5 \text{ A}$.

Przekładnia o znamionowym prądzie pierwotnym 40A umożliwia, przy zachowaniu klasy dokładności pomiaru, przepływ prądu roboczego od 8 A (20% I_{pn}) do 48 A (120% I_{pn}), co odpowiada mocy, odpowiednio od 193 kW do 1158 kW.

Przekładnie przekładników prądowych dobrane są prawidłowo.

10.2. Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników prądowych

Moc znamionowa uzwojenia wtórnego przekładnika S_n musi być większa od mocy obciążenia S_{obc} przy prądzie wtórnym wynikającym z mocy przyłączeniowej.

$$S_n \geq S_{obc}$$

Obciążeniem dla przekładnika jest suma mocy pobieranych przez obwody prądowe przyrządów, strat mocy w przewodach łączących oraz strat mocy na rezystancji zestyków (moc pobierana przez sumę impedancji włączonych szeregowo w obwód uzwojenia wtórnego przekładnika).

Moc pobierana przez przyrządy pomiarowe:

Moc pobierana przez obwody prądowe licznika:

$$S_a = 0,125 \text{ VA}$$

Straty mocy czynnej na przewodach połączeniowych:

$$S_p = I_s^2 \cdot A \frac{l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 10}{57 \cdot 2,5} = 3,5 \text{ VA}$$

gdzie: I_s – znamionowy prąd uzwojenia wtórnego przekładnika [A],

A – ilość przewodów obwodu wtórnego,

l – długość przewodu obwodu wtórnego [m],

γ – konduktywność materiału przewodowego [$\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$],

S – przekrój przewodu [mm^2].

Straty mocy na rezystancji zestyków:

Przyjmuje się wartość rezystancji zestyków dla rozdzielni wewnętrznych wynoszącą $R_z = 0,05 \Omega$

$$S_z = I_s^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 \text{ VA}$$

Całkowita moc obciążająca uzwojenie wtórne przekładnika wynosi:

$$S_{obc} = S_a + S_p + S_z + S_r = 0,125 + 3,5 + 1,25 = 4,88 \text{ VA}$$

Uzwojenia wtórne przekładników prądowych o mocy znamionowej $S_n = 5 \text{ VA}$ obciążone będą mocą o wartości szacunkowej 4,88 VA, co stanowi ok. 98% obciążenia znamionowego, przy prądzie strony wtórnej $I_s = 5 \text{ A}$.

Obciążenie uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego powinno zawierać się w granicach od 25% do 100% obciążenia znamionowego, co odpowiada mocy od 1,25 VA do 5 VA.

Moc znamionowa uzwojenia wtórnego przekładników prądowych dobrana jest prawidłowo.

Dobiera się przekładniki prądowe – dla uzwojenia pomiarowego: **CTS-17 40/5 [A]; kl. 0,2s; 5VA; FS5; $I_{th}=16\text{kA}$, $I_{dyn}=40\text{kA}$.**

10.3. Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych

Moc znamionowa uzwojenia wtórnego przekładnika S_n musi być większa od mocy obciążenia S_{obc} przy napięciu znamionowym $U_{sn} = 58 \text{ V}$.

$$S_n \geq S_{obc}$$

Obciążeniem dla przekładnika jest suma mocy pobieranych przez obwody napięciowe przyrządów (moc pobierana przez sumę impedancji włączonych równolegle w obwód uzwojenia wtórnego przekładnika przy napięciu znamionowym U_{sn}).

Moc pobierana przez przyrządy pomiarowe:

Licznik ZMD405CT 44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-P42:

$$S_{obc} = 1,8 \text{ VA}$$

Straty mocy w przewodach łączących:

Prąd pobierany:

$$I = \frac{S_{ab}}{U_{sn}} = \frac{1,8 \text{ VA}}{58 \text{ V}} = 0,03 \text{ A}$$

Straty mocy w przewodach:

$$S_p = I^2 \cdot R_p = I_{sn}^2 \cdot \frac{l}{\gamma \cdot S} = 0,03^2 \cdot \frac{10}{57 \cdot 1,5} = 0,0001 \text{ VA}$$

Straty mocy w przewodach są pomijalnie małe.

Całkowita moc obciążająca uzwojenie wtórne przekładnika wynosi:

$$S_{obc} = 1,8 \text{ VA}$$

Uzwojenia wtórne przekładników napięciowych o mocy znamionowej $S_n = 0 - 10 \text{ VA}$ obciążone będą mocą o wartości $1,8 \text{ VA}$, co stanowi ok. 18% obciążenia znamionowego, przy znamionowym napięciu strony wtórnej $U_{sn} = 58 \text{ V}$. Przekładniki napięciowe $0 - 10 \text{ VA}$ posiadają wymaganą klasę dokładności od $0 - 100\%$ obciążenia obwodów wtórnych.

Moc znamionowa uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dobrana jest prawidłowo.

Dobiera się przekładniki napięciowe – dla uzwojenia pomiarowego:

$$\mathbf{VTS-17 \frac{15kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; kl. 0,2 (od 0-100\% obciążenia); 0-10 \text{ VA.}}$$

Dobre przekładniki napięciowe należy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o prądzie $0,5 \text{ A}$.

11. Obliczenie wielkości mnożnej – układ pośredni

Mnożna = przekładnia przekładników prądowych x przekładnia przekładników napięciowych

$$Mnożna = \frac{40 \text{ A}}{5 \text{ A}} \times \frac{15000 \text{ V}}{100 \text{ V}} = 8 \times 150 = 1200$$

Wielkość mnożnej dla projektowanego układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej wynosi **x1200**.

OBLICZENIE PARAMETRÓW PRZEWODÓW I LINII KABLOWYCH

TABELA NR 1

L.P.	Numer linii (lokalizacja zabezpieczenia)	Moc zainsta- lowana linii	Współ. jedno- czesności	Moc szczy- towa linii	cos f	Prąd szczy- towy linii	Dług. oblicz. linii					Spadek napięcia na odcinku linii	Punkt obliczeń	Typ zabezp.	Prąd znamio- nowy	Nastawa wyzwalacza przeciążeniowego		Prąd zabezp. przeciąż.	Nastawa wyzw. zwarc.	Prąd zabezp. zwarciov.	WARUNEK I Ib ≤ In ≤ Iz	Wsp. krotn. prądu	WARUNEK II Iz ≥ $\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$		
								Typ kabla	Dop. prąd	Współ. popraw.	Jd x kgl					zgrubna	dokładna								
		Pil	kj	Pszl		Ib	L		Iz'	kgl	Idd	dU			In	Io	Ir	In x Io x Ir	Im			k ₂			
-	-	kW	-	kW		A	m	-	A	-	A	%	-		A			A							
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
	Stan istniejący																								
1	Zasilanie RGnN w stacji [BBB10062]	150,0	1,00	150,0	0,93	232,8	180	4 x YAKXS 1 x 300	462	0,87	401,9	2,43	istn RGnN	WT-NH2/gG	355	1	1	355	5,60	1988	232,8 ≤ 355 ≤ 401,9	spełniony	1,6	401,9 ≥ 391,7	spełniony
2	P10 istniejącej rozdzielnicy nN	80,0	1,00	80,0	0,93	124,2	90	YAKXS 4 x 240	408	0,87	355,0	0,54	ZK przy ładowarkach	WT-NH2/gG	315	1	1	315	7,20	2268	124,2 ≤ 315 ≤ 355,0	spełniony	1,6	355,0 ≥ 347,6	spełniony
	Stan docelowy																								
3	Zasilanie RGnN w stacji [BBB10062]	150,0	1,00	150,0	0,93	232,8	180	4 x YAKXS 1 x 300	462	0,87	401,9	2,43	istn RGnN	WT-NH2/gG	355	1	1	355	5,60	1988	232,8 ≤ 355 ≤ 401,9	spełniony	1,6	401,9 ≥ 391,7	spełniony
4	Zasilanie RGnN w stacji [BBB10062]	200,0	1,00	200,0	0,93	310,4	180	4 x YAKXS 1 x 300	462	0,87	401,9	3,24	Istn stacja trafo	WT-NH2/gG	315	1	1	315	7,20	2268	310,4 ≤ 315 ≤ 401,9	spełniony	1,6	401,9 ≥ 347,6	spełniony
5	Zasilanie RGnN w stacji [BBB10062]	200,0	1,00	200,0	0,93	310,4	90	YAKXS 4 x 240	408	0,87	355,0	1,34	ZK przy ładowarkach	WT-NH2/gG	315	1	1	315	7,20	2268	310,4 ≤ 315 ≤ 355,0	spełniony	1,6	355,0 ≥ 347,6	spełniony
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									

opracował:
mgr inż. Łukasz Rybiński

TABELA NR 2

OBLICZENIOWE MIEJSCE ZWARCIA		RG w ST [BBB10062]	RG w ST [BBB10062]		
LOKALIZACJA ZABEZPIECZENIA		Rozdzielnica nN - pole nr 1	Rozdzielnica nN - pole nr 2		
CZAS WYŁĄCZENIA WG PN-IEC 60364-4-41 PARAMETRY	$t \leq$	5s	5s		
NAPIĘCIE ZASILANIA	V	230/400	230/400		
PRĄD I TYP ZABEZPIECZEŃ		WT-2/gG 355	WT-2/gG 315		
PRĄD WYŁĄCZENIA WG CHARAKTERYSTYK PRĄDOWO CZASOWYCH $I_w = f(I/t)$	A	5,6 355 1988	7,2 315 2268		
ELEMENTY PĘTLI ZWARCIA					
TRANSFORMATOR					
a) NAPIĘCIE / MOC / REZYST. / REAKT. LINIA ZASILAJĄCA	kV / kVA / Ω / Ω	Tr 15 / 1250 / 0,002 / 0,0095	Tr 15 / 1250 / 0,002 / 0,0095		
b) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω	Al 300 / 180 / 0,019 / 0,0143	Al 300 / 180 / 0,019 / 0,0143		
c) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω		Al 240 / 90 / 0,012 / 0,0071		
d) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω				
e) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω				
f) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω				
g) TYP / DŁUG. / REZYST. / REAKT.	mm ² / m / Ω / Ω				
IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA 1-FAZOWEGO	Ω	0,040	0,056		
IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA 3-FAZOWEGO	Ω	0,031	0,044		
OBLICZENIOWY PRĄD ZWARCIA 1-FAZOWEGO	A	4656	3279		
OBLICZENIOWY PRĄD ZWARCIA 3-FAZOWEGO	A	7400	5207		
WARUNEK SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA $U_o > (1,5 Z_s) \times I_w$	V	230 > 117,8 warunek spełniony	230 > 190,9 warunek spełniony		
UWAGI	-				

Opracował:
mgr inż. Łukasz Rybiński

VII. ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	J.m.
Urządzenia stacji SN/nN			
1.	<p>Stacja transformatorowa kontenerowa SN/nN o wym. zewn. ok. 6 x 3 m o mocy do 1250kVA</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozdzielnica SN 3-polowa w układzie LPTw, 630A, w izolacji 24 kV, 16 kA/40kA, wyposażona w: <ul style="list-style-type: none"> • pole zasilające L z rozłącznikiem i uziemnikiem SN Un=24kV, In=630A, Iz=16kA • pole pomiarowe P z rozłącznikiem i podstawami bezpiecznikowymi SN • pole transformatorowe z rozłącznikiem SN 17,5 kV 16 kA oraz podstawą bezpiecznikową - rozdzielnica nN 14-polowa In=2000A, Icw1s=30kA, Ick=60kA - połączenia SN stacji – kabel typu 3xYHAKXS 1x70 - połączenia nN stacji – linia kablowa 3x (5x YKXS 1x240) + 5x YKXS 1x240 - 3x przekładnik prądowy CTS-17 (grawerowany) o przekładni 40/5/5/5 A i parametrach rdzeni: <ul style="list-style-type: none"> I - 5 VA kl. 0,2s FS5, legalizacja; II – 7,5VA kl. 0,2s; III – 10VA kl. 10P10 - 3x przekładnik napięciowy VTS-17 (grawerowany) o przekładni 15:√3/0,1:√3/0,1:3 kV: <ul style="list-style-type: none"> I - 0-10 VA, kl. 0,2 (w granicach 0-100% obciążenia), legalizacja; II – 0-10VA kl. 0,2; III – 0-10VA kl. 3P - wkładka bezpiecznikowa SN 0,5A - transformator suchy Al/Al 15,75/0,42 kV Dyn5, 1250 kVA - przeciwpożarowy wyłącznik prądu – np. przycisk PWP1-W01-B-20-2LED7, Spamel 	1	kpl.*
2.	<p>Elementy układu pomiarowego pośredniego (rozliczeniowego)</p> <ul style="list-style-type: none"> - tablica pomiarowa TP (dwudzielna z częścią licznikową uchylną), - zasilacz bezprzerwow UPS 500VA 230V AC (w dedykowanej szafce), - gniazdo jednofazowe podwójne IP44, - wyłącznik różnicowo-nadprądowy P312 6A-B, 30mA-AC, - listwa pomiarowa LPW 847-102, - oprzewodowanie układu pomiarowego 	1	kpl. *
3.	Pospółka żwirowa	6	m ³
4.	Piasek gruby	7,5	m ³
5.	Wkładka bezpiecznikowa WTNH-2/gG 315A	6	szt.
6.	Bednarka ocynkowana FeZn 40x5	35	m
7.	Uziom szpilowy stalowy ocynkowany Ø18 mm o dł. 1,5 m skręcany	16	szt.
8.	Głowica do pograżania uziomu pionowego skręcanego Ø18	4	szt.
9.	Uchwyt krzyżowy do połączenia bednarki FeZn z prętem uziomowym FeZn Ø18	4	szt.
10.	Płyta chodnikowa 0,5x0,5m	50	szt.
11.	Płyta betonowa ażurowa 60 x 40 x 8 cm	35	szt.
Instalacja elektroenergetyczna SN-15 kV			
12.	Kabel SN (24kV) XRUHAKXS 1x120/25mm ²	42	m
13.	Głowica kablowa SN nasuwana dla kabla SN, typu ITK224 24kV 7-240 (zestaw na 3 fazy)	1	kpl.
14.	Głowica kablowa SN konektorowa kątowa dla kabla SN o przekroju 95-240 630A 24kV, typu K430TB, Euromold (zestaw na 3 fazy)	1	kpl.
15.	Folia kablowa oznaczeniowa czerwona	70	m
16.	Piasek	0,8	m ³
Instalacje elektroenergetyczne nN			
17.	Kabel nN typu YAKXS 1x300mm ²	1440	m
18.	Przecisk horyzontalny nr A-A' – rura przeciskowa, HDPE-p 160	40	m
19.	Rura osłonowa dwuścienna sztywna, HDPE 160 niebieska	38	m
20.	Dławica czopowa do rury Ø110, np. EK 186/160 Busch	28	szt.
21.	Folia kablowa niebieska	350	m
22.	Piasek	32,4	m ³

Kanalizacja kablowa			
23.	Rura kanalizacji kablowej typu RHDPE 40/3,7	180	m
24.	Złączka skręcana do rur RHDPE Ø40 mułoszczelna	10	szt.
25.	Rura osłonowa dwuścienna sztywna karbowana typu RHDPEk-s 110 czarna	19	m
26.	Folia kablowa o pomarańczowa	175	m
27.	Przewiert sterowany nr A-A' – rura przeciskowa, HDPE-p 110	20	m
28.	Piasek	20,65	m ³

* - wyposażenie / wykonanie zgodnie z częścią rysunkową

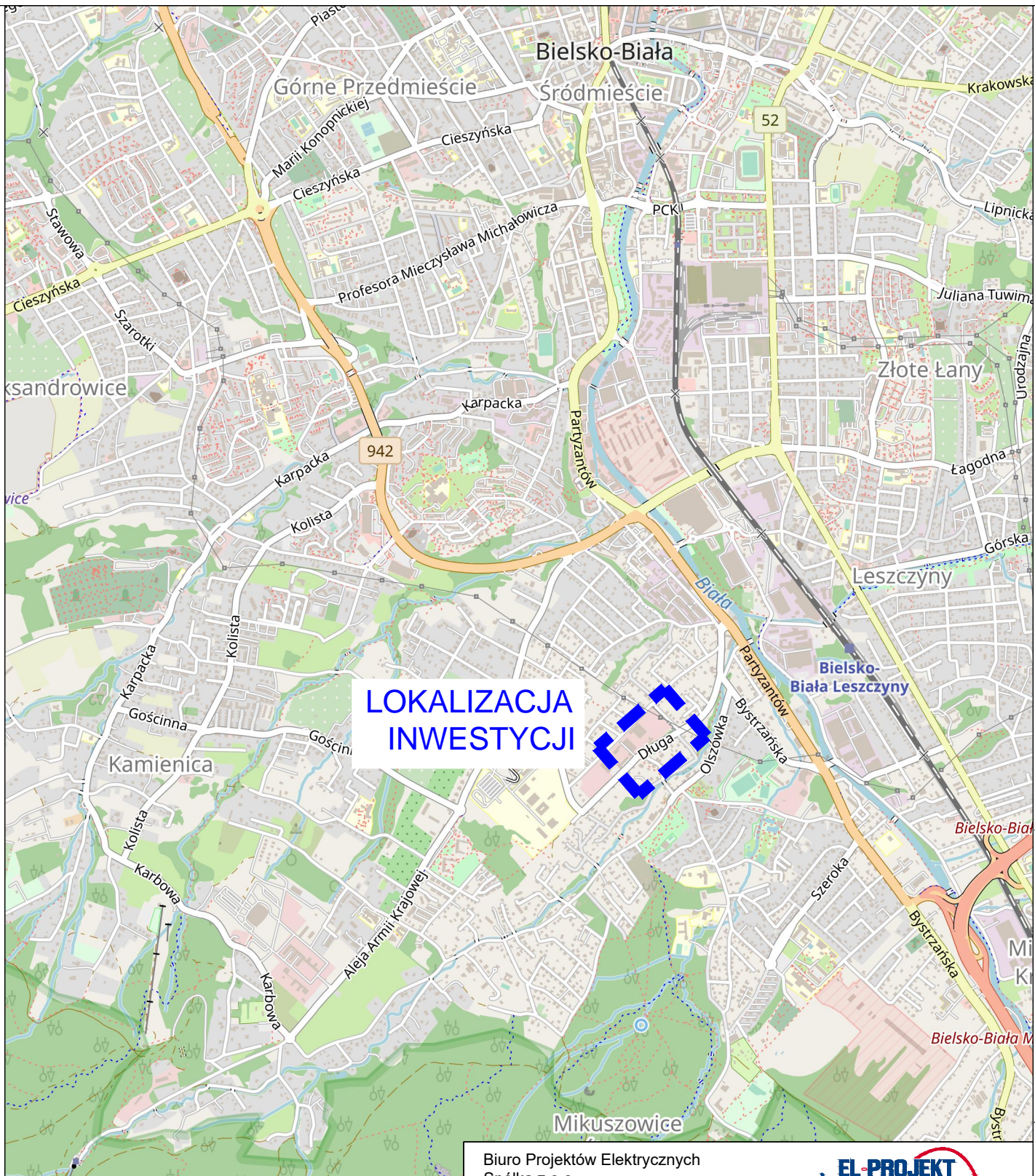
Uwaga:

Dopuszcza się rozwiązania równoważne pod względem znaczących parametrów technicznych.

Wskazane zapisy w zakresie np. przykładowych nazw producentów, czy nazw handlowych nie narzucają na Wykonawców obowiązku stosowania wskazanych konkretnych rozwiązań, a informują jedynie o minimalnych parametrach i standardach. Posługiwanie się pewnymi typami rozwiązań nie ma charakteru obligatoryjnego, a jedynie przykładowy. Wskazania względem oczekiwanych parametrów technicznych oraz wskazania dot. określonych typów oraz nazw producenckich mają charakter ogólny, odnoszący się jedynie do przykładowych wskazań równorzędnych produktów i nie stanowią jedyne akceptowalne rozwiązanie.

VIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Orientacja
2. Plan sytuacyjny 1:500
3. Schemat zasilania z sieci SN
4. Plan-schemat projektowanych instalacji elektroenergetycznych
5. Schemat zasilania obiektów zajezdni MZK – stan istniejący
6. Schemat zasilania obiektów zajezdni MZK – stan projektowany
7. Schemat projektowanej stacji transformatorowej
8. Schemat układu pomiarowego rozliczeniowego
9. Widok tablicy pomiarowej
10. Widok rozdzielnicy SN
11. Widok rozdzielnicy nN
12. Rozmieszczenie urządzeń w projektowanej stacji transformatorowej
13. Widok elewacji stacji transformatorowej – cz.1
14. Widok elewacji stacji transformatorowej – cz.2
15. Przekrój gruntu w miejscu posadowienia stacji
16. Instalacja uziemienia stacji
17. Widok fundamentu projektowanej stacji
18. Przepusty kablowe
19. Przekrój poprzeczny rowu kablowego
20. Schematy obwodów wtórnych



LOKALIZACJA
INWESTYCJI

Biuro Projektów Elektrycznych
Spółka z o.o.



43-382 Bielsko-Biala, ul. Sabaly 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

OBIEKT: Budowa elektroenergetycznej instalacji zewnętrznej SN-15kV, instalacji zewnętrznej nN, kanalizacji kablowej oraz kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN

ADRES: 246101_1 Bielsko-Biala, ul. Długa
Obręb: 0036 Olszówka Dolna
dz. 326/47

NAZWA
RYS.: PLAN ORIENTACYJNY

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ:

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

DATA:
10.08.2023

SKALA:
1:500

NR ARCH.:
7/2023

FAZA:
PT

NR RYS.:
1.

STR.
-

INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o.
43-309 Bielsko-Biala, ul. Długa 50

NINIEJSZY PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM. RYSUNEK NI ZADEN JEGO FRAGMENT NIE MOGA BYĆ REPRODUKOWANE, POWIELANE LUB WYKORZYSTYWANE DO INNYCH CELÓW BEZ PISEMNEJ ZGODY PRACOWNI

Niniejsza mapa powstała na podstawie mapy cyfrowej w skali 1:500 oraz pomiaru Sytuacyjno Wysokościowego wykonanego w czerwcu 2023r. Nie wykonywano uzgodnień branżowych. Przedmiotem inwestycji jest projekt budowy sieci. Działka 326/47 nie jest obciążona służebnościami w KW BB1B/00155838/1 Dla pozostałych działek w zakresie aktualizacji charakter inwestycji nie wpływa na ograniczenia służebności Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia, innego niż wykazane na mapie, niezgłoszonego do inwentaryzacji.

LEGENDA:

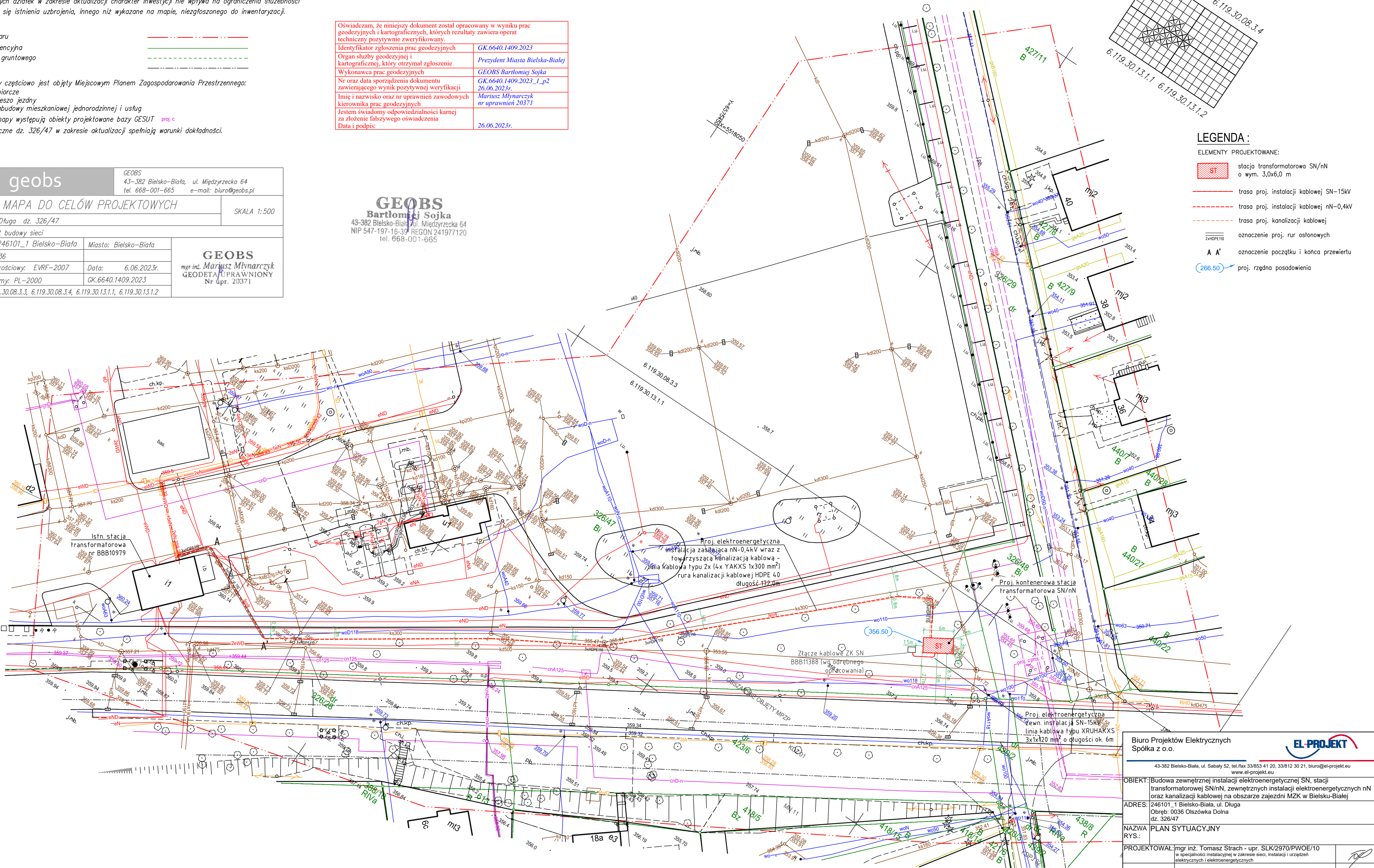
Zakres pomiaru
Granica ewidencyjna
Linia użytku gruntowego
linia MPZP

Obszar mapy częściowo jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego: KDZ drogi zbiorcze KDPJ ciąg pieszo jezdny MN tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i usług W zakresie mapy występują obiekty projektowane bazy GESUT proj. c Punkty graniczne dz. 326/47 w zakresie aktualizacji spełniają warunki dokładności.

geobs		GEOBS 43-382 Bielsko-Biała, ul. Młodziejowska 64 tel. 668-001-665 e-mail: biuro@geobs.pl	
MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH		SKALA 1:500	
obiekt: ul. Długa dz. 326/47			
cel: Projekt budowy sieci			
j.ewid.: 246101_1 Bielsko-Biała		Miasto: Bielsko-Biała	
obrob.: 0036			
układ wysokościowy: EVRF-2007		Data: 6.06.2023r.	
układ poziomy: PL-2000		GK.6640.1409.2023	
sekcje: 6.119.30.08.3.3, 6.119.30.08.3.4, 6.119.30.13.1.1, 6.119.30.13.1.2			

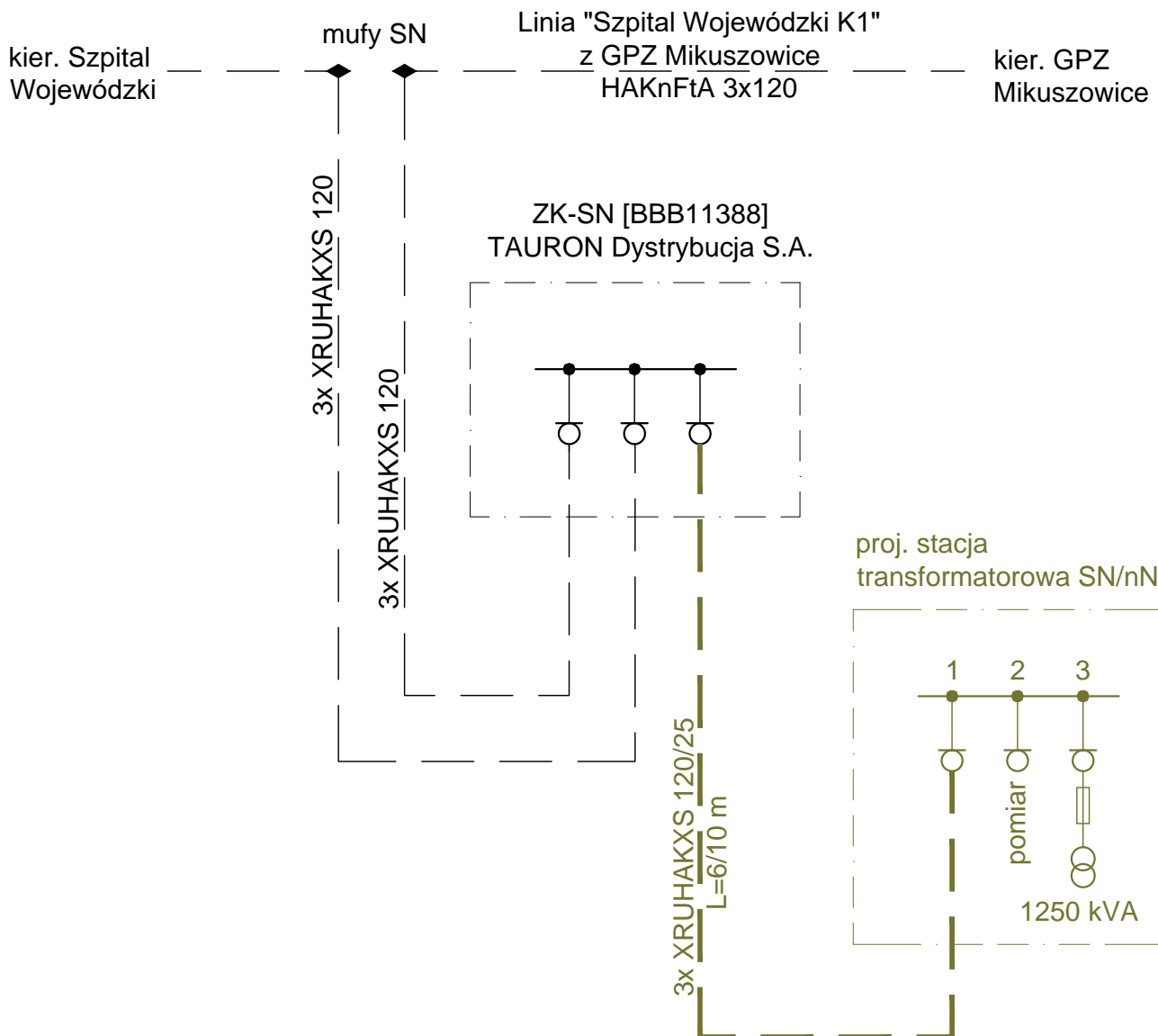
GEOBS
mgr inż. Mariusz Młynarczyk
GEODETA UPRAWNIONY
Nr upr. 20371



Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny pozytywnie zweryfikowany.	
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GK.6640.1409.2023
Organ służby geodezyjnej i kartograficznej, który otrzymał zgłoszenie	Prezydent Miasta Bielsko-Białej
Wykonawca prac geodezyjnych	GEOBS Bartłomiej Sojka
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji	GK.6640.1409.2023_1_p2 26.06.2023r.
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac geodezyjnych	Mariusz Młynarczyk nr uprawnień 20371
Data i podpis:	26.06.2023r.



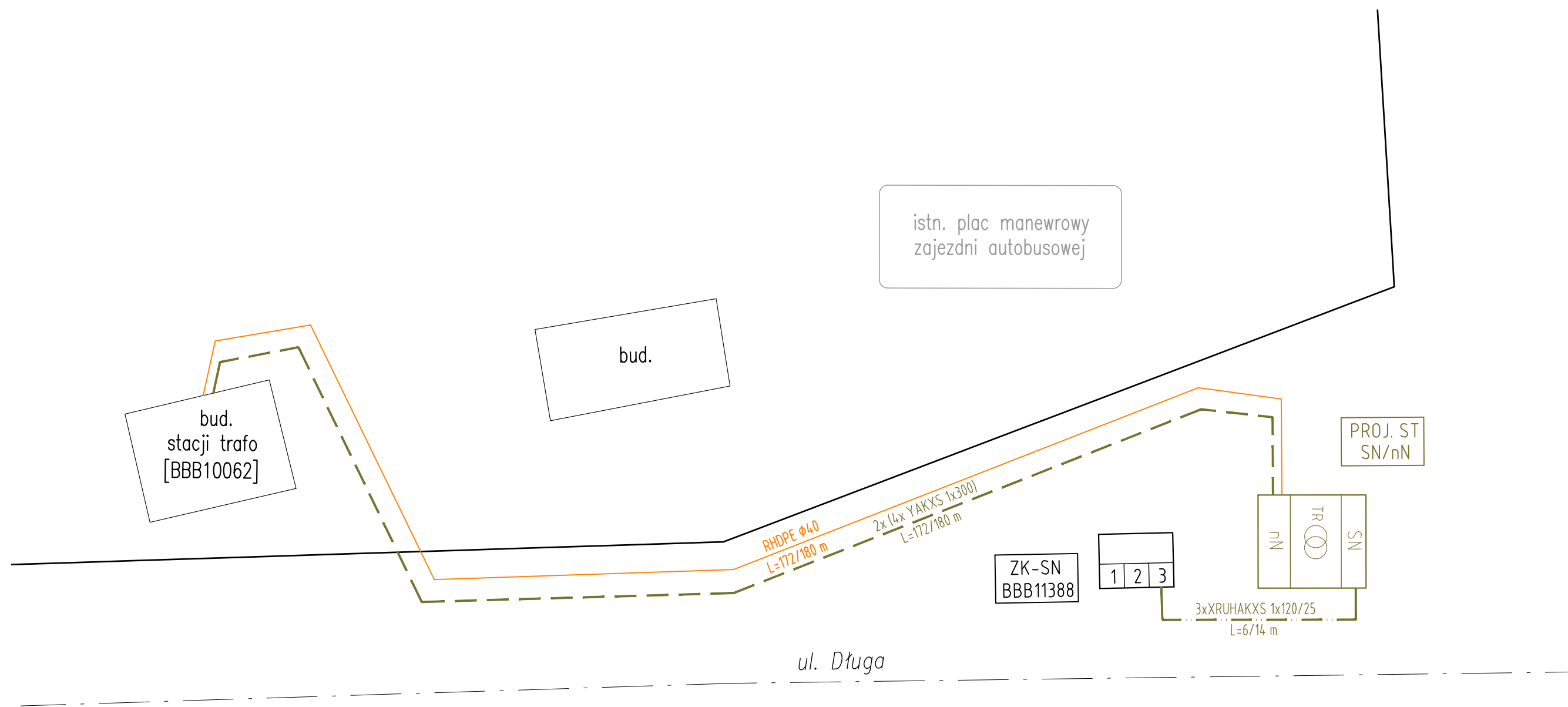
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.			
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu			
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej			
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obrob.: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47			
NAZWA RYS.: PLAN SYTUACYJNY			
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozacka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
DATA: 10.08.2023		SKALA: 1:500	
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50		NR ARCH.: 7/2023	
		FAZA: PT	
		NR RYS.: 2.	
		STR. .	

Niniejszy projekt chroniony jest prawami autorskimi. Kopia, kopiowanie, powielanie, rozpowszechnianie, umieszczenie w internecie, w szczególności w celu wyłudzenia, jest surowo zabronione. Wszelkie naruszenia będą pociągane za przestępstwo.



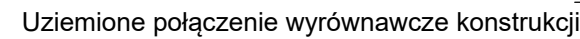
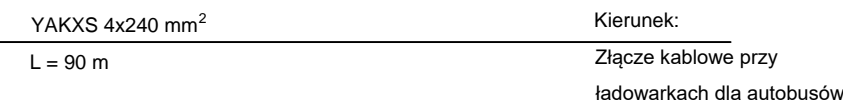
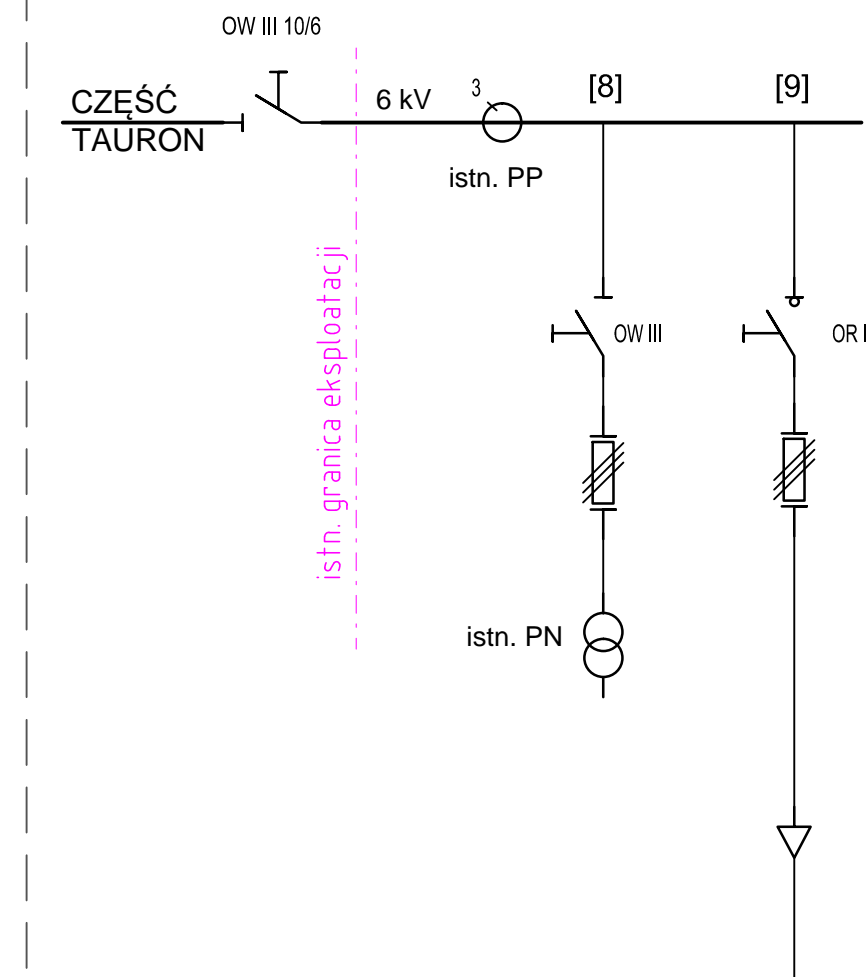
<div>Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.</div> <div>43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</div>				<div>EL-PROJEKT</div>	
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej					
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47					
NAZWA RYS.: SCHEMAT ZASILANIA Z SIECI SN					
PROJEKTOWAŁ:		mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOWE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
SPRAWDZIŁ:		mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOWE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
DATA: 10.08.2023		SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 3.
INWESTOR:		Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50		STR. -	

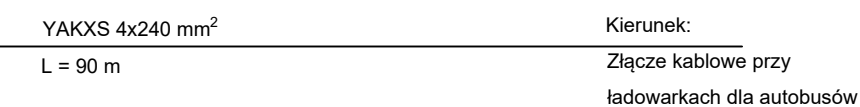
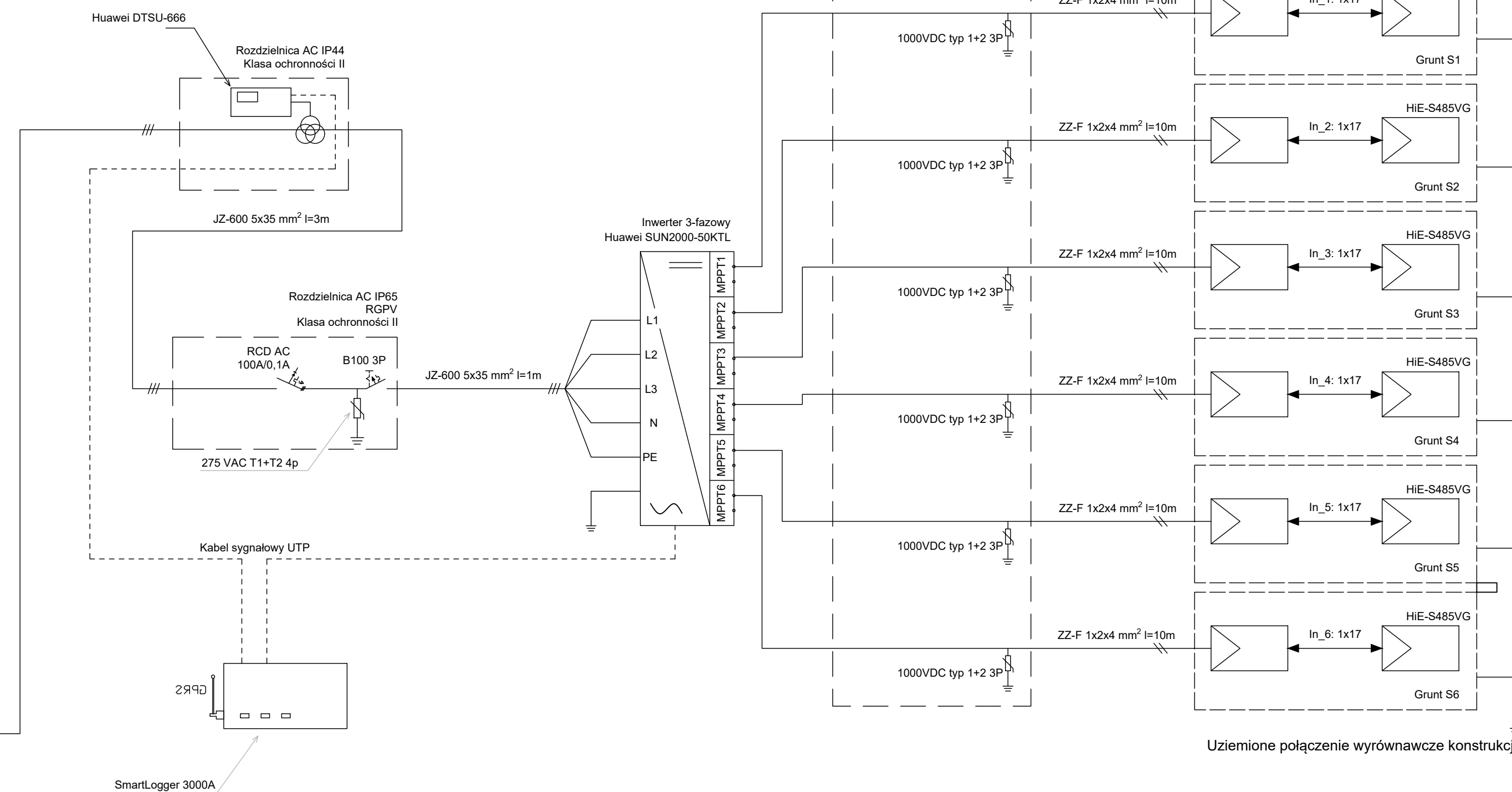
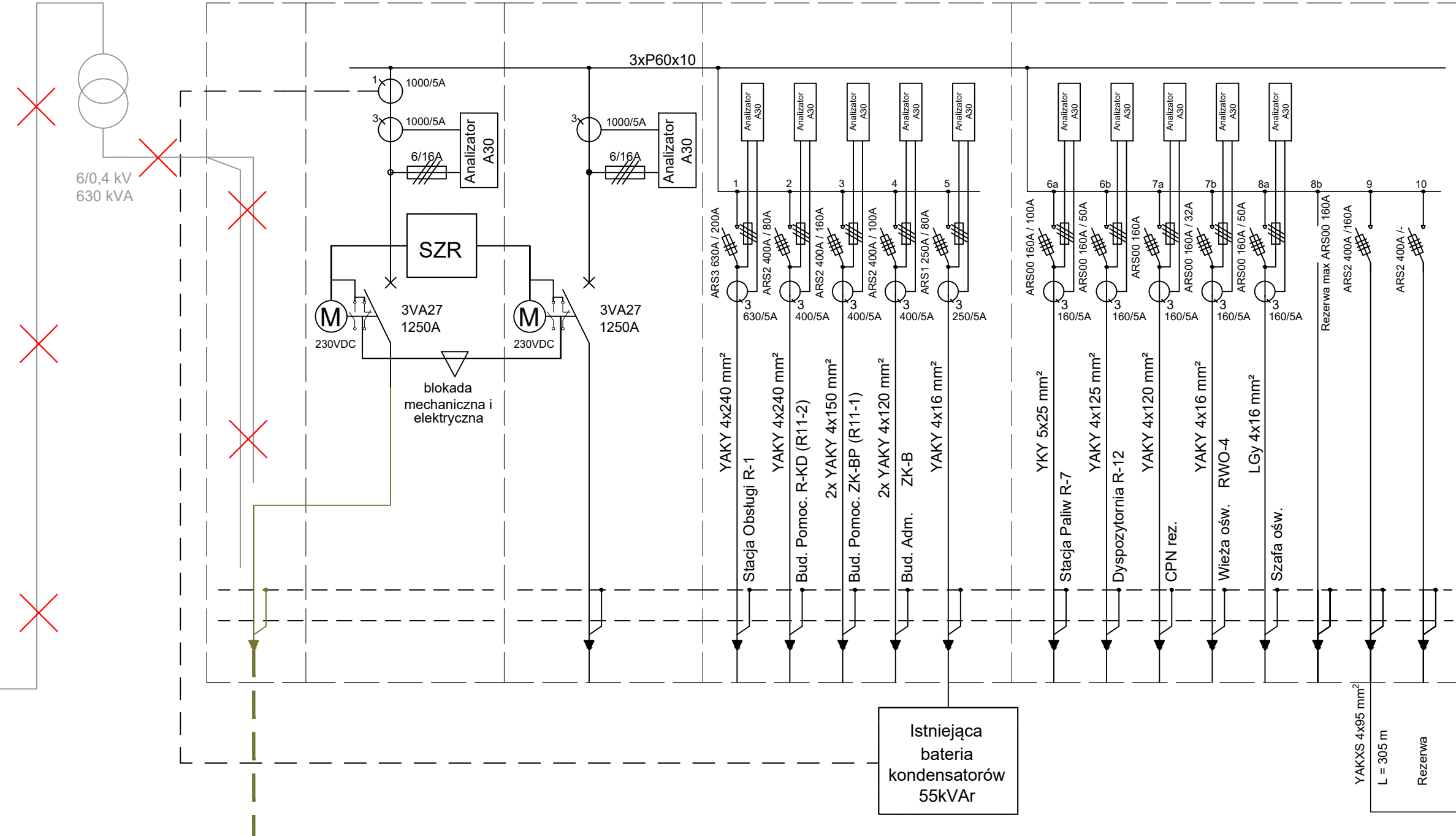
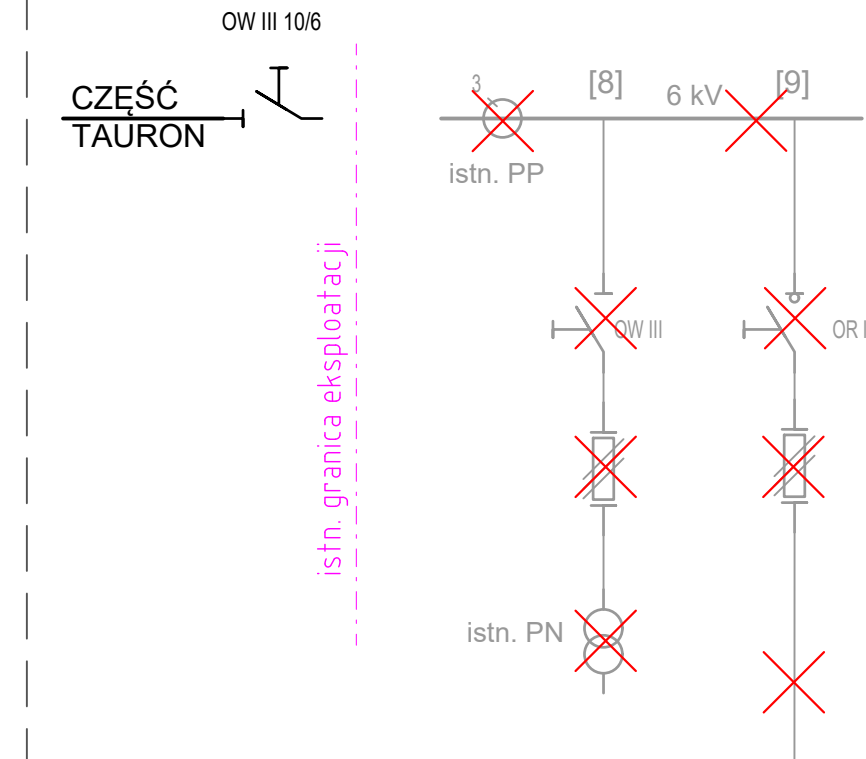
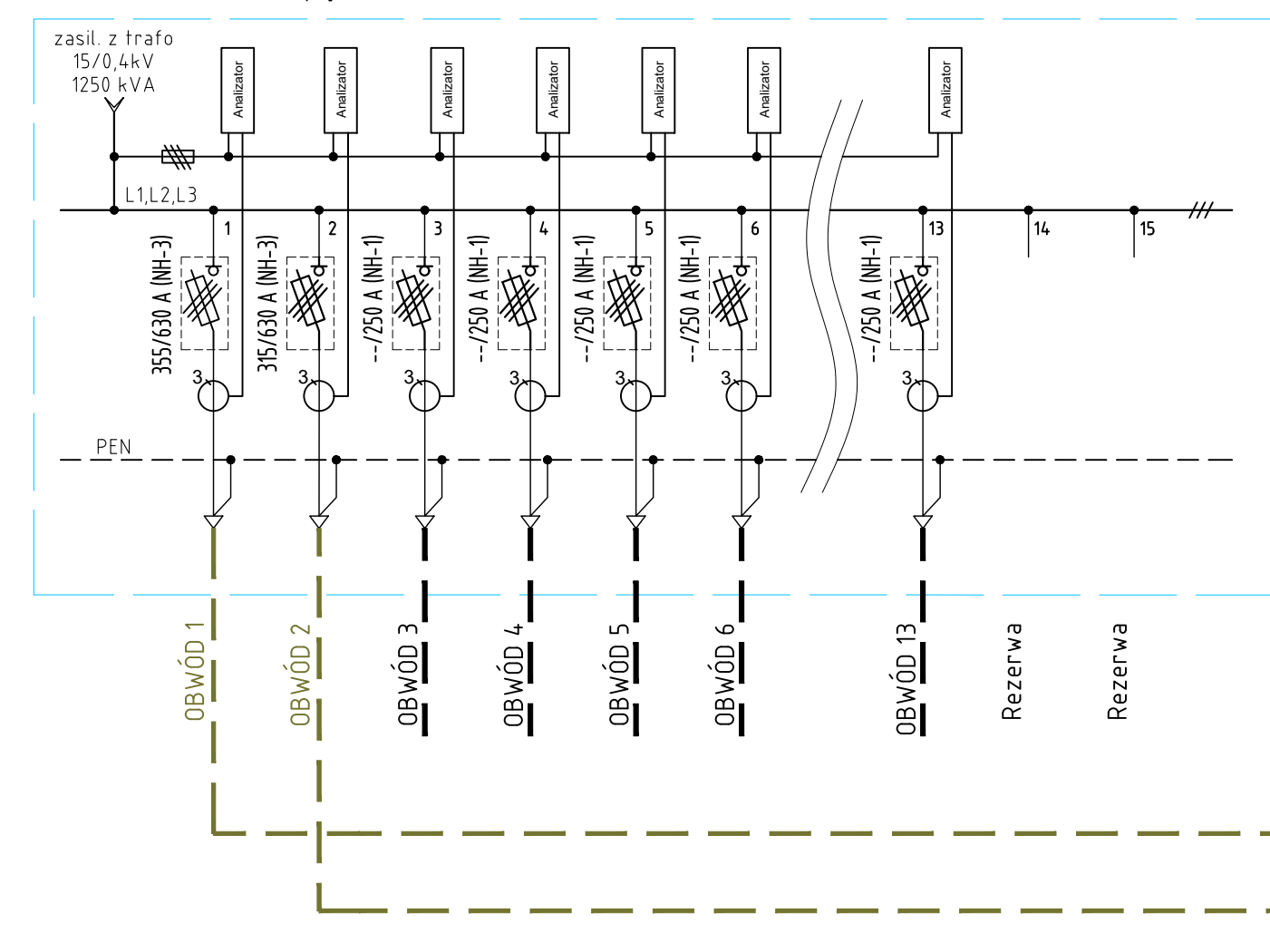
NINIEJSZY PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM. RYSUNEK ANI ŻADEN JEGO FRAGMENT NIE MOGA BYĆ REPRODUKOWANE, POWIELANE LUB WYKORZYSTYWANE DO INNYCH CELÓW BEZ PISEMNEJ ZGODY PRACOWNI.




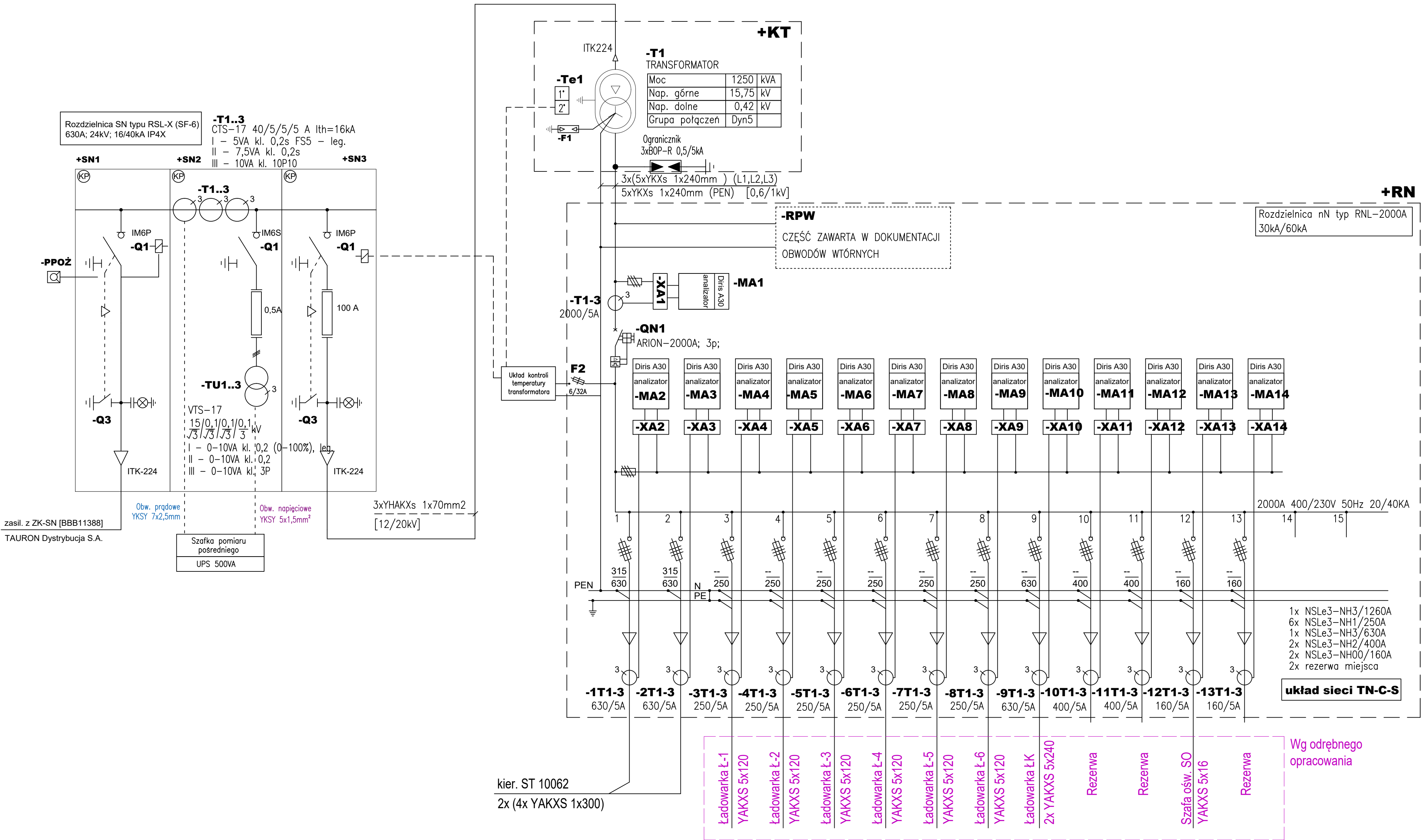
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: PLAN-SCHEMAT PLANOWANYCH INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOWE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOWE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 4. STR. -
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

WNIOSŁY PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM. RYSUNEK ANI ŻADEN JEGO FRAGMENT NIE MOGĄ BYĆ REPRODUKOWANE, POWIELANE LUB WYKORZYSTYWANE DO INNYCH CEŁÓW BEZ PIŚMENNEJ ZGODY PRACOWNI.



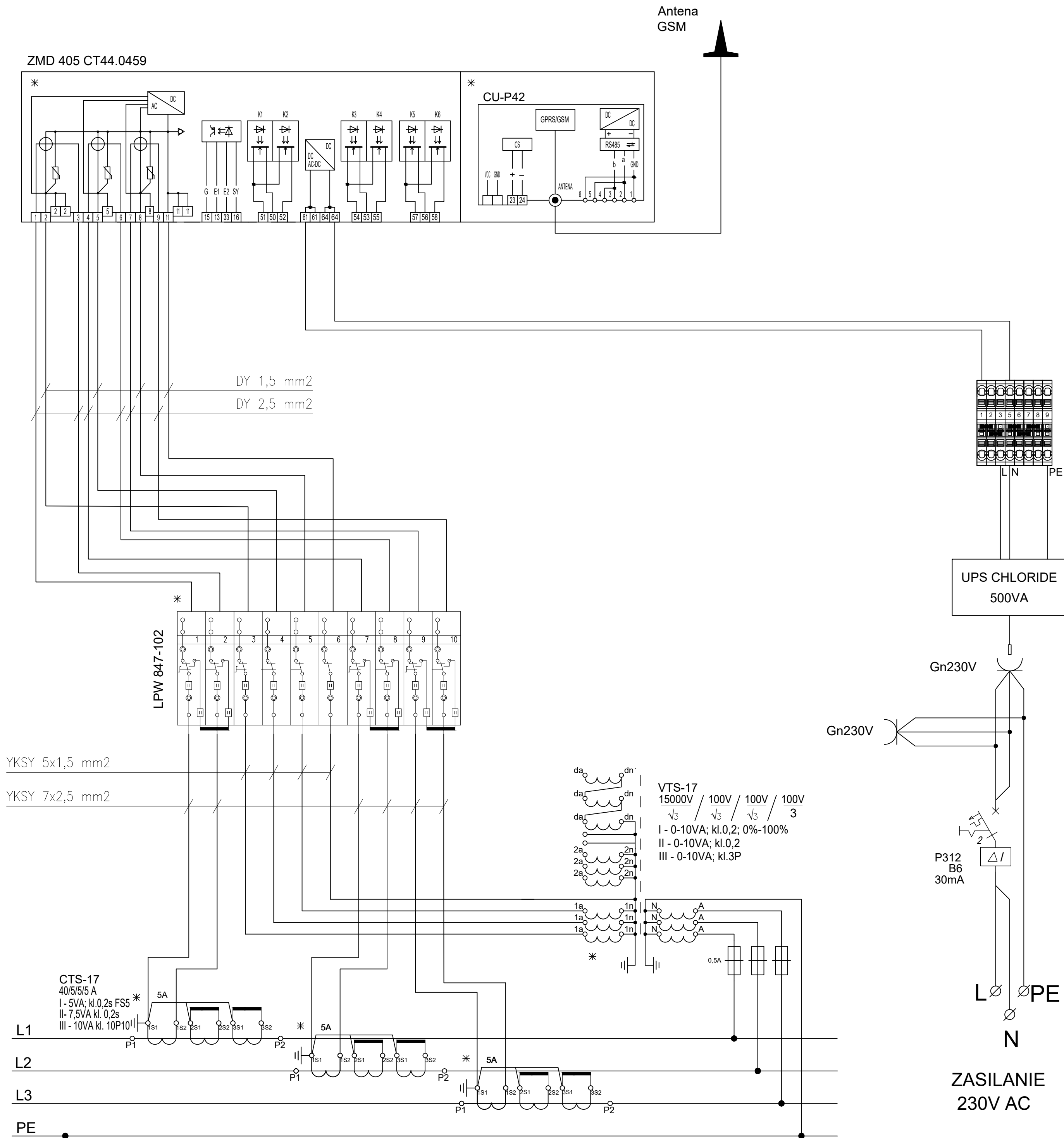


<p>Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.</p>			
<p>43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</p>			
OBIEKT:	<p>Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/NN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej</p>		
ADRES:	<p>246101 1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszowska Dolna dz. 326/47</p>		
NAZWA RYS.:	<p>SCHEMAT ZASILANIA OBIEKTÓW ZAJEZDNI MZK - STAN PROJEKTOWANY</p>		
PROJEKTOWAŁ:	<p>mgr inż. Tomasz Strach - ulp. SLK/2507/PW0E/10 w szczególności instalacyjną w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>		
SPRAWDZIŁ:	<p>mgr inż. Bartłomiej Kozacka - ulp. SLK/2507/PW0E/09 w szczególności instalacyjną w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>		
DATA: 10.08.2023	SKALA: 1: NR PROJ.:	7/2023	FAZA: PT
INWESTOR:	<p>Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50</p>		
			NR RYS.: 6.



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obwód: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: SCHEMAT PROJEKTOWANEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 7. STR. -
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

ZASILANIE 15kV
SEKCJA I






UKŁAD POMIAROWY POŚREDNI
DO POMIARU WIELOTARYFOWEGO
ENERGII ELEKTRYCZNEJ
CZYNNEJ, BIERNEJ,
OBLICZANIEM MOCY POZORNEJ
Z TRANSMISJĄ DANYCH

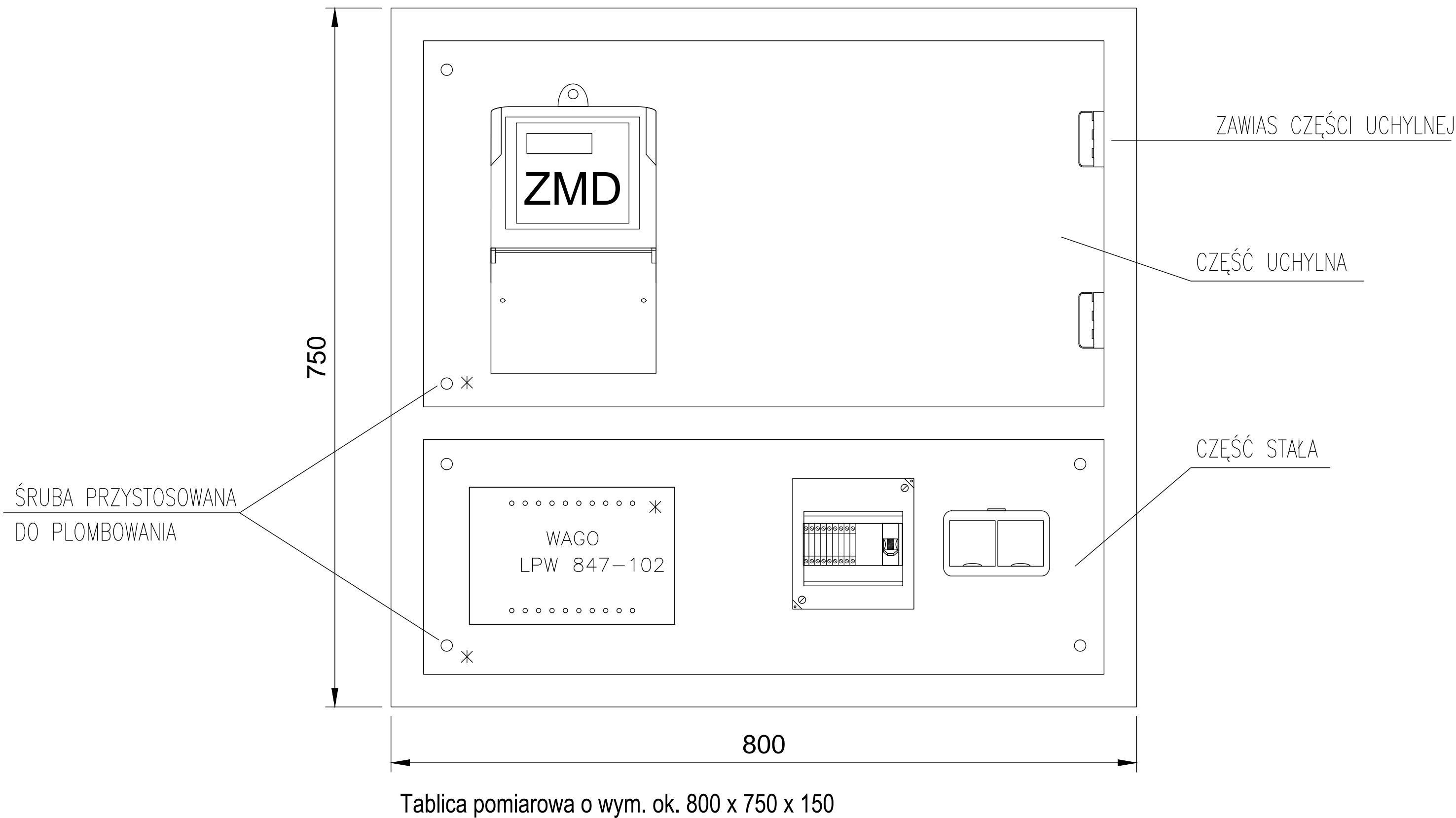
Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:
- obwody prądowe - DY 2,5 mm2
- obwody napięciowe - DY 1,5 mm2

a) wielotaryfowy licznik energii elektrycznej
czynnej, biernej typu ZMD 405 CT44.0459 kl.0,5
z modułem komunikacyjnym CU-P42
3-fazowy do sieci 4- przewodowej,
przekładnikowy
-napięcie znamionowe 3x58/100V
-prąd znamionowy 5A
-przebieżalność prądowa 210% In

* - urządzenia przystosowane do plombowania

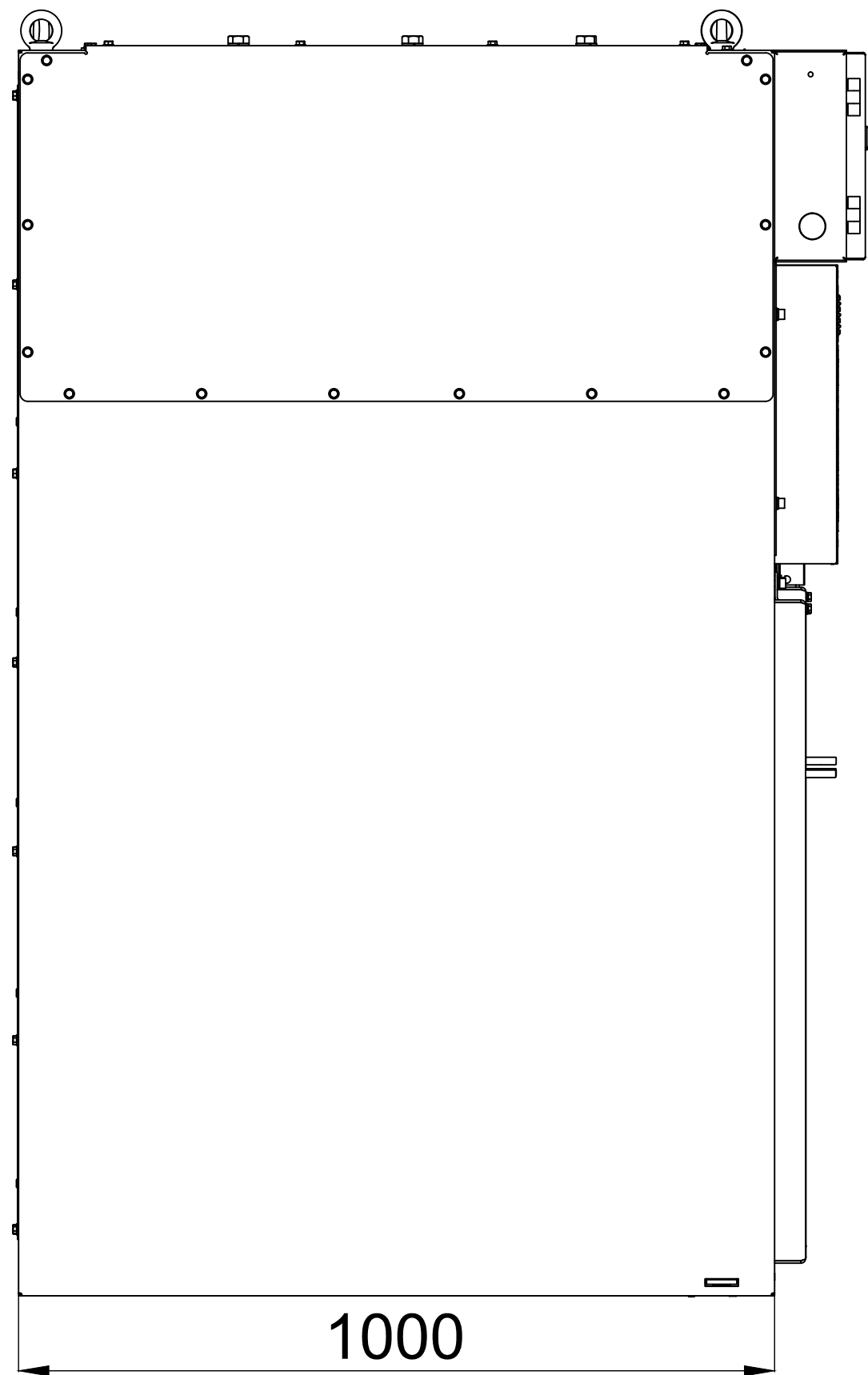
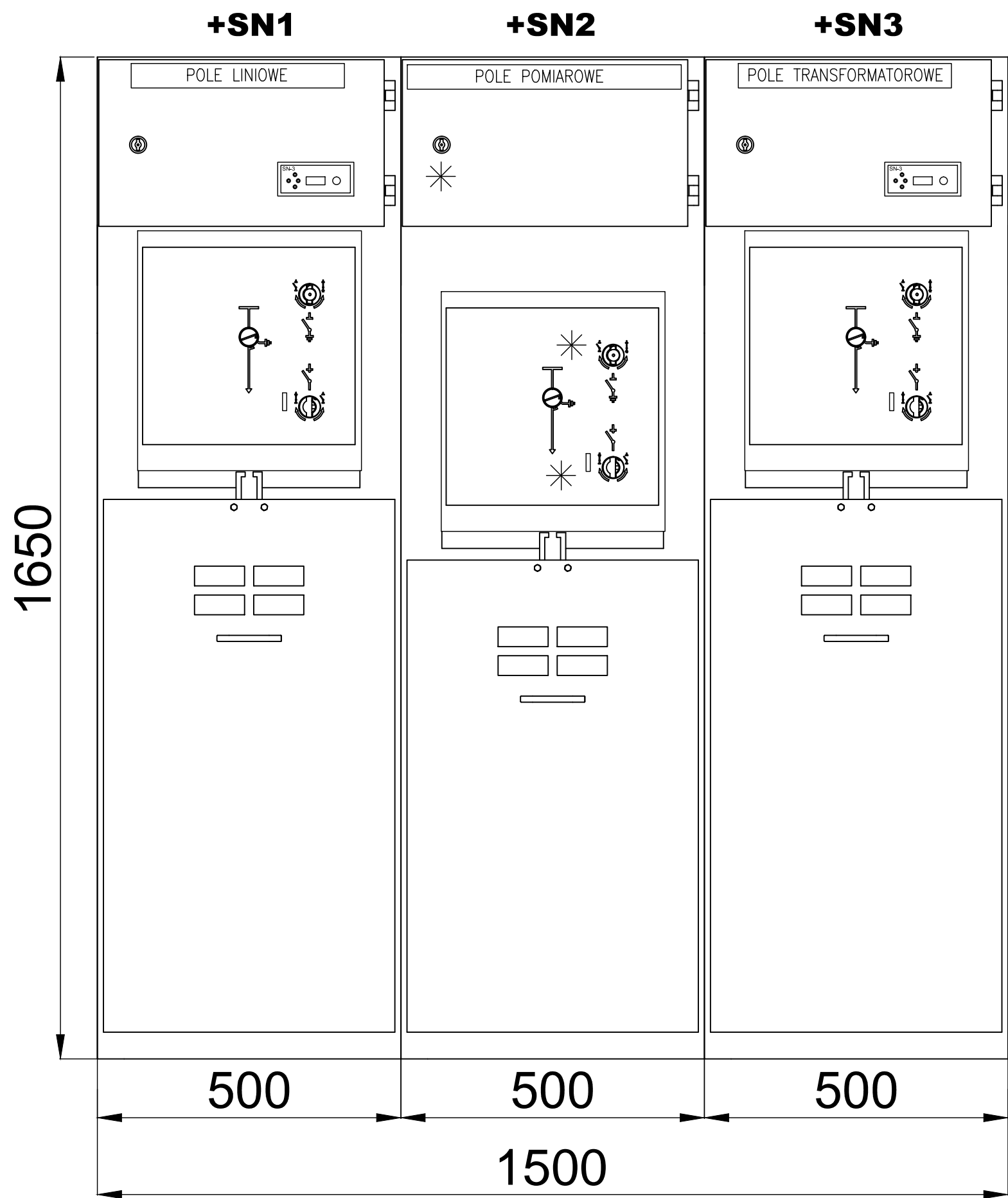
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.			
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu			
OBIĘKT:	Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej		
ADRES:	246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obreń: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47		
NAZWA RYS.:	SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO ROZLICZENIOWEGO		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PW/OE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PW/OE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT
INWESTOR:	Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50		NR RYS.: 8.
			STR. -



WIDOK TABLICY POMIAROWEJ

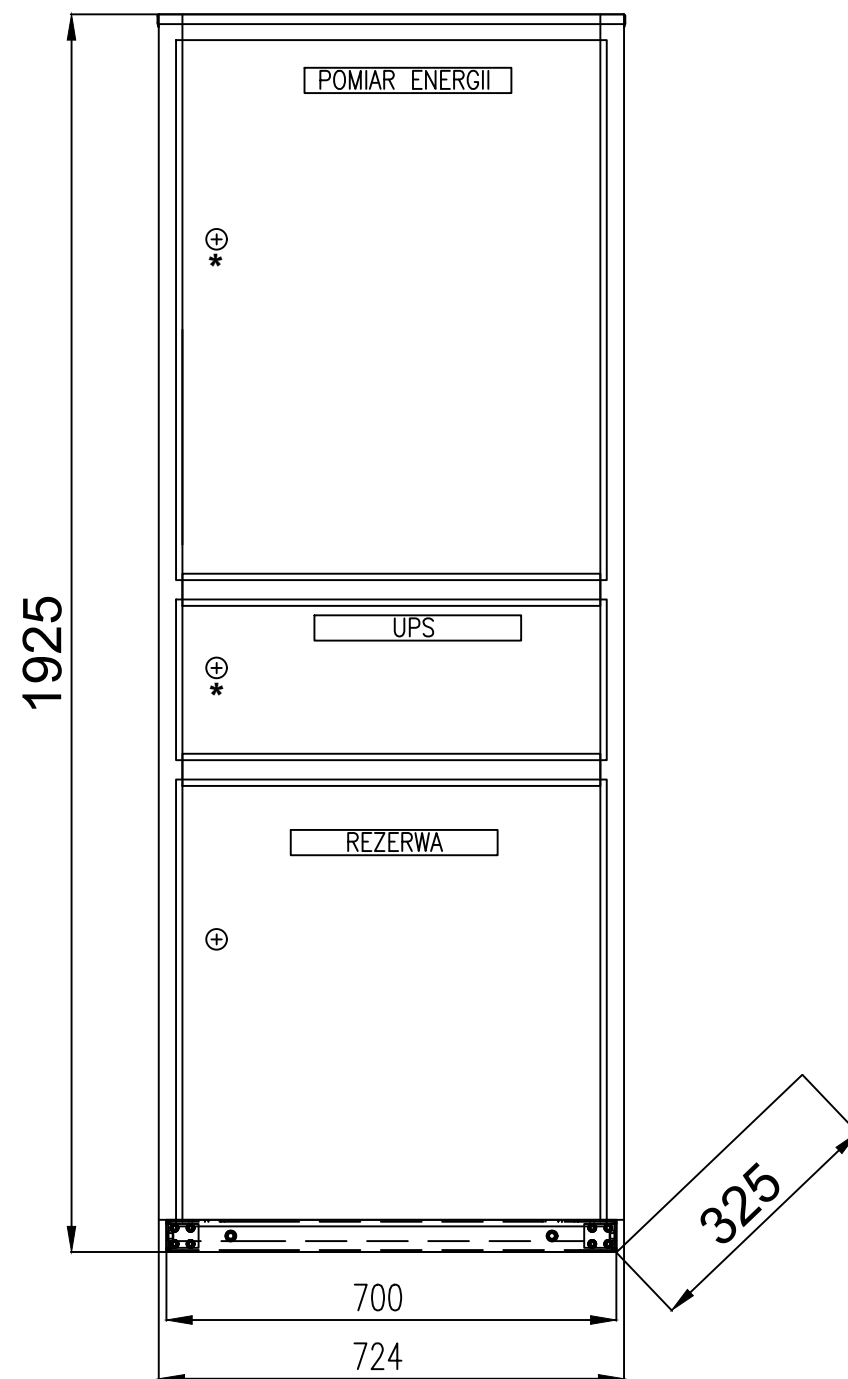
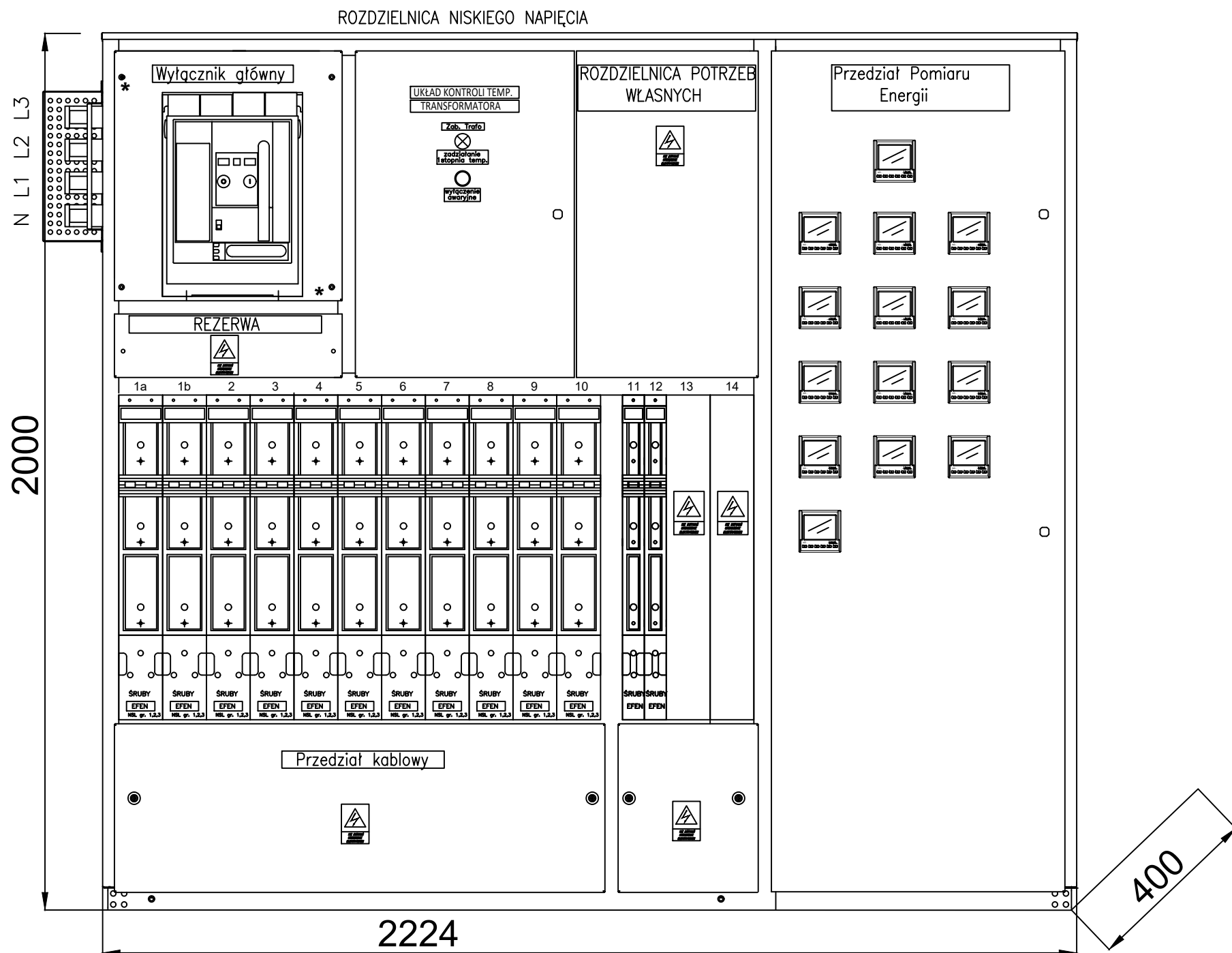


Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT:	Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES:	246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.:	WIDOK TABLICY POMIAROWEJ				
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 9.	STR.: .
INWESTOR:	Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

WNIOSŁY: PROJEKT CHRONIĄCY JEST PRAWEM AUTORSKIM. RYSUNEK ANI JAKO JEJ REPRODUKOWANIE, POWIĘLNIENIE LUB WYKORZYSTANIE DO INNYCH CELÓW BEZ POZWOLENIA ZŁOŻY PRACOWNI.

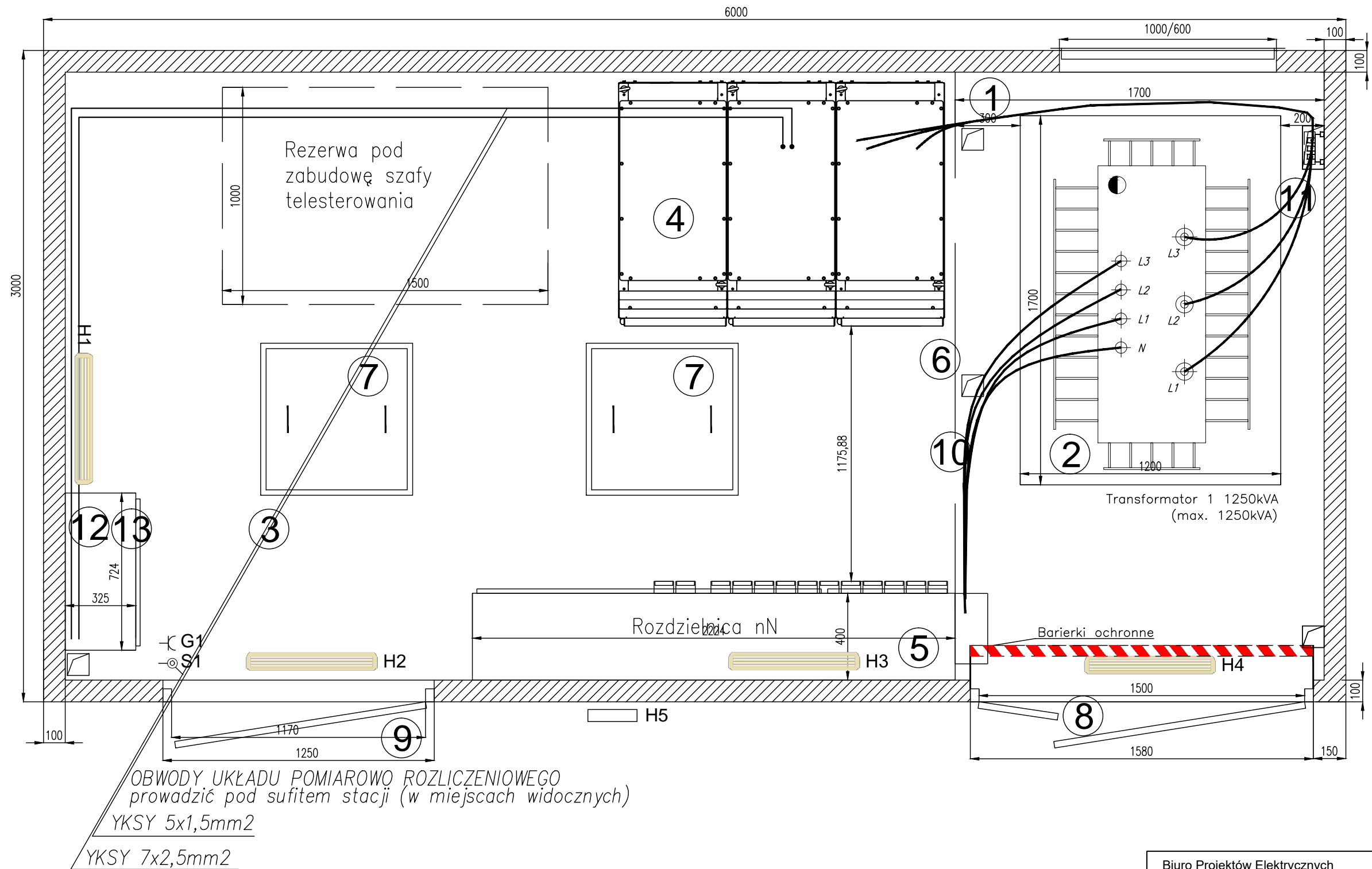


Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biala, ul. Sabatki 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT:	Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES:	246101_1 Bielsko-Biala, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.:	WIDOK PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY SN				
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA:	SKALA:	NR PROJ.:	FAZA:	NR RYS.:	STR.
10.08.2023	1:8	7/2023	PT	10.	.
INWESTOR:	Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biala, ul. Długa 50				



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: WIDOK PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY nN				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 11. STR. -
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

WNIOSŁY PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM. RYSUNEK ANI ŻADEN JEGO FRAGMENT NIE MOGĄ BYĆ REPRODUKOWANE, POWIELANE LUB WYKORZYSTYWANE DO INNYCH CEŁÓW BEZ PISEMNEJ ZGODY PRACOWNI.

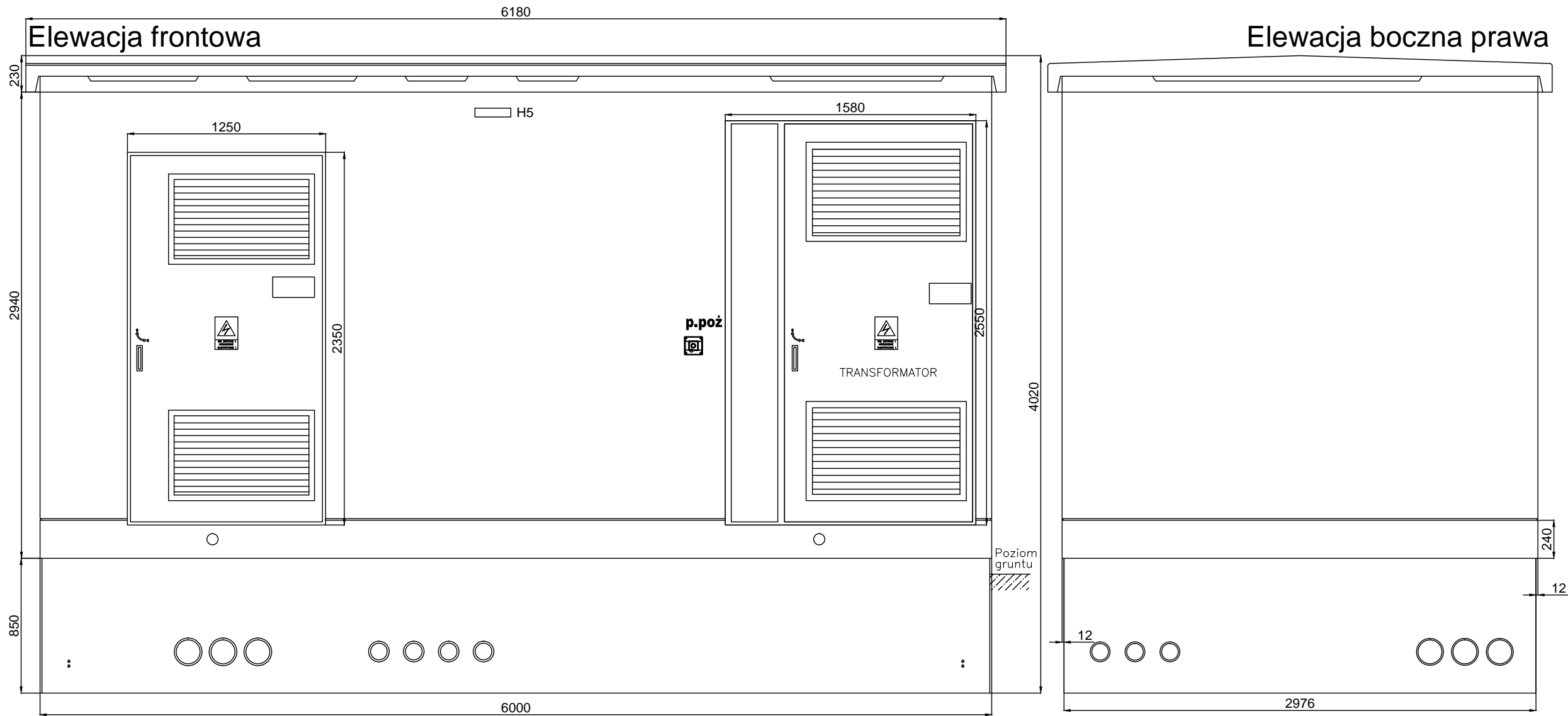


LEGENDA

- 1). komora transformatora;
- 2). transformator;
- 3). przedział obsługi rozdzielnic;
- 4). rozdzielnica SN;
- 5). rozdzielnica nN;
- 6). przegroda siatkowa;
- 7). właz do fundamentu;
- 8). drzwi do komory transformatorowej;
- 9). drzwi do przedziału obsługi;
- 10). kable nN;
- 11). kable SN.
- 12). szafka pomiarowa;
- 13). siłownia 24V DC

G1 – Gniazdo wtyczkowe natynkowe 230V; 16A; IP44
S1 – Łącznik klawiszowy oświetlenia; IP44
H1,H2,H3 – Oprawa oświetleniowa LED 20W; IP44
H4 – Oprawa oświetleniowa z czujnikiem PIR
KR1,KR2 – Wyłączniki krańcowe 1z+1r

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.			
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu			
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej			
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47			
NAZWA RYS.: ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W PROJEKTOWANEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ			
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50		NR RYS.: 12.	STR.: -



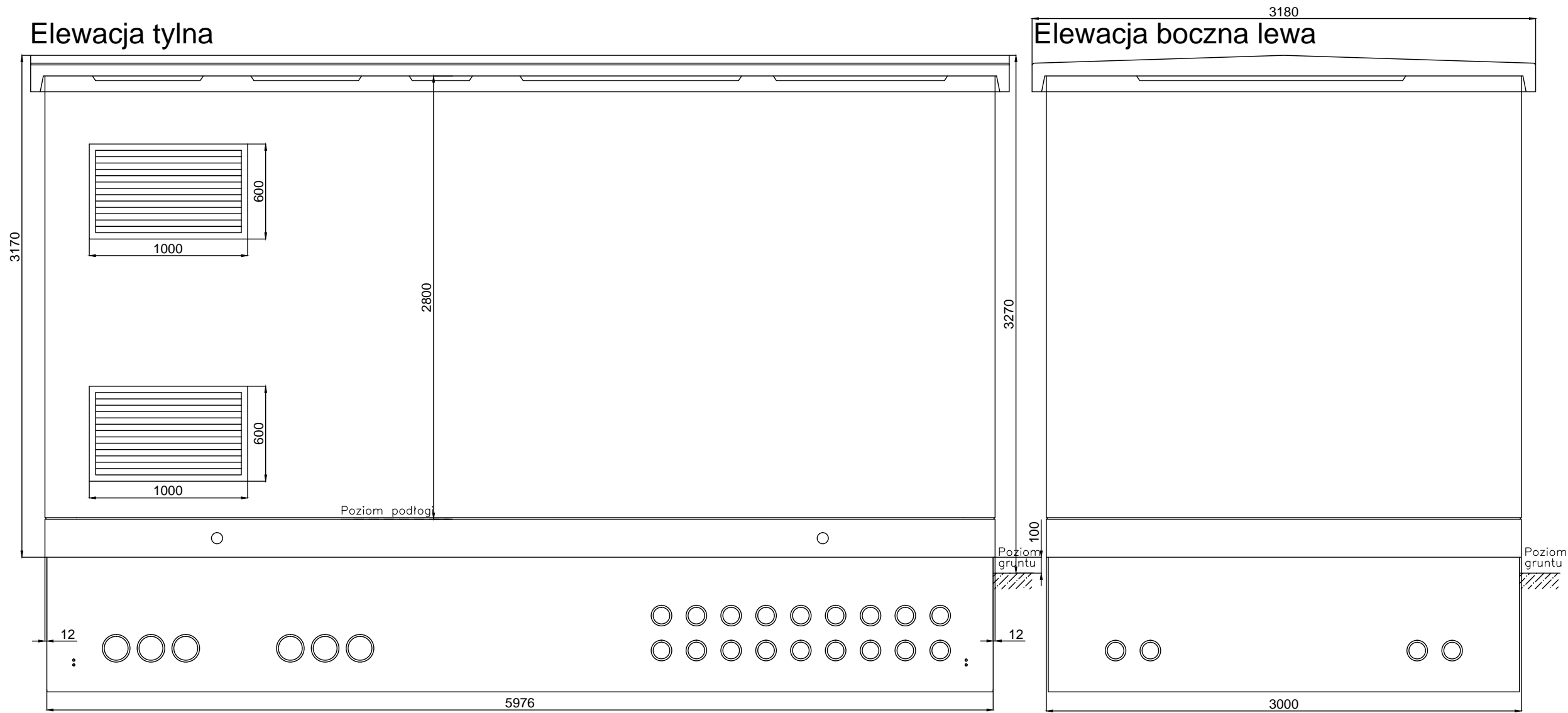
UWAGI

1. KOLORYSTYKA STACJI:

- ELEWACJA – RAL 7035
COKÓŁ – RAL 7031
DRZWI I ŻALUZJE – RAL 7037
DACH – RAL 7035

Stacja przystosowana do montażu transformatora
ze stratami zgodnymi z etapem II (2021)
Rozporządzenia Komisji UE 548/2014.

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej					
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47					
NAZWA RYS.: WIDOK ELEWACJI STACJI TRANSFORMATOROWEJ - CZ. 1					
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				STR.	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				13.	
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 13.	STR.: -
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50					



UWAGI

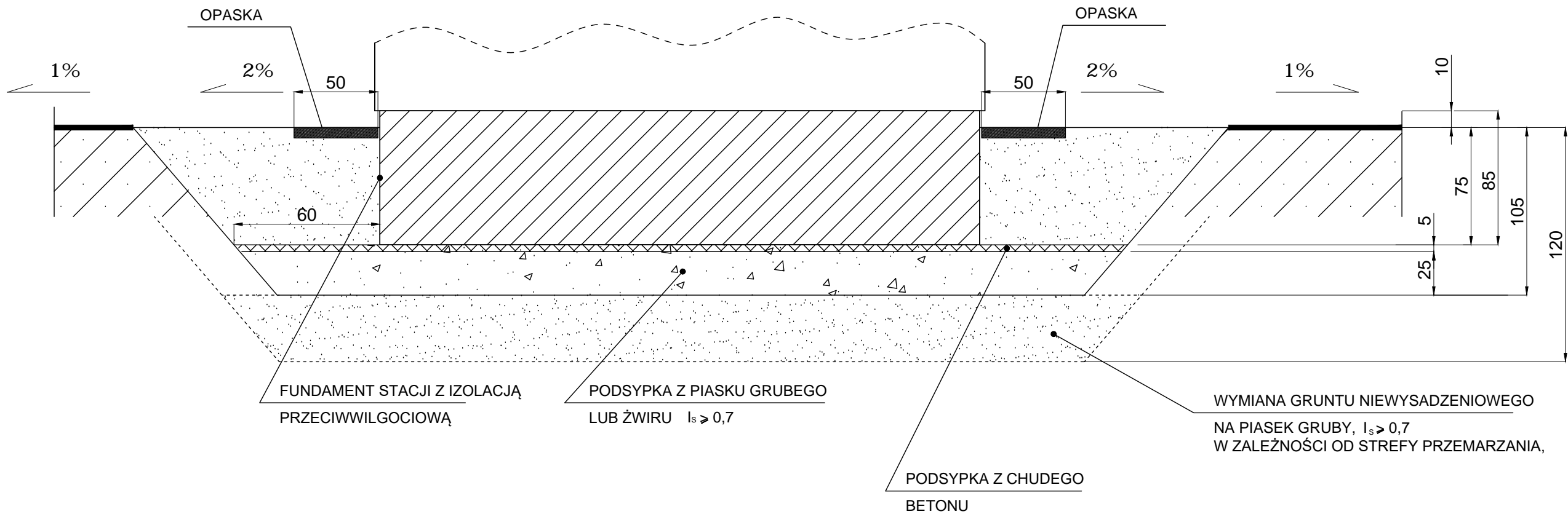
1. KOLORYSTYKA STACJI:

- ELEWACJA – RAL 7035
- COKÓŁ – RAL 7031
- DRZWI I ŻALUZJE – RAL 7037
- DACH – RAL 7035

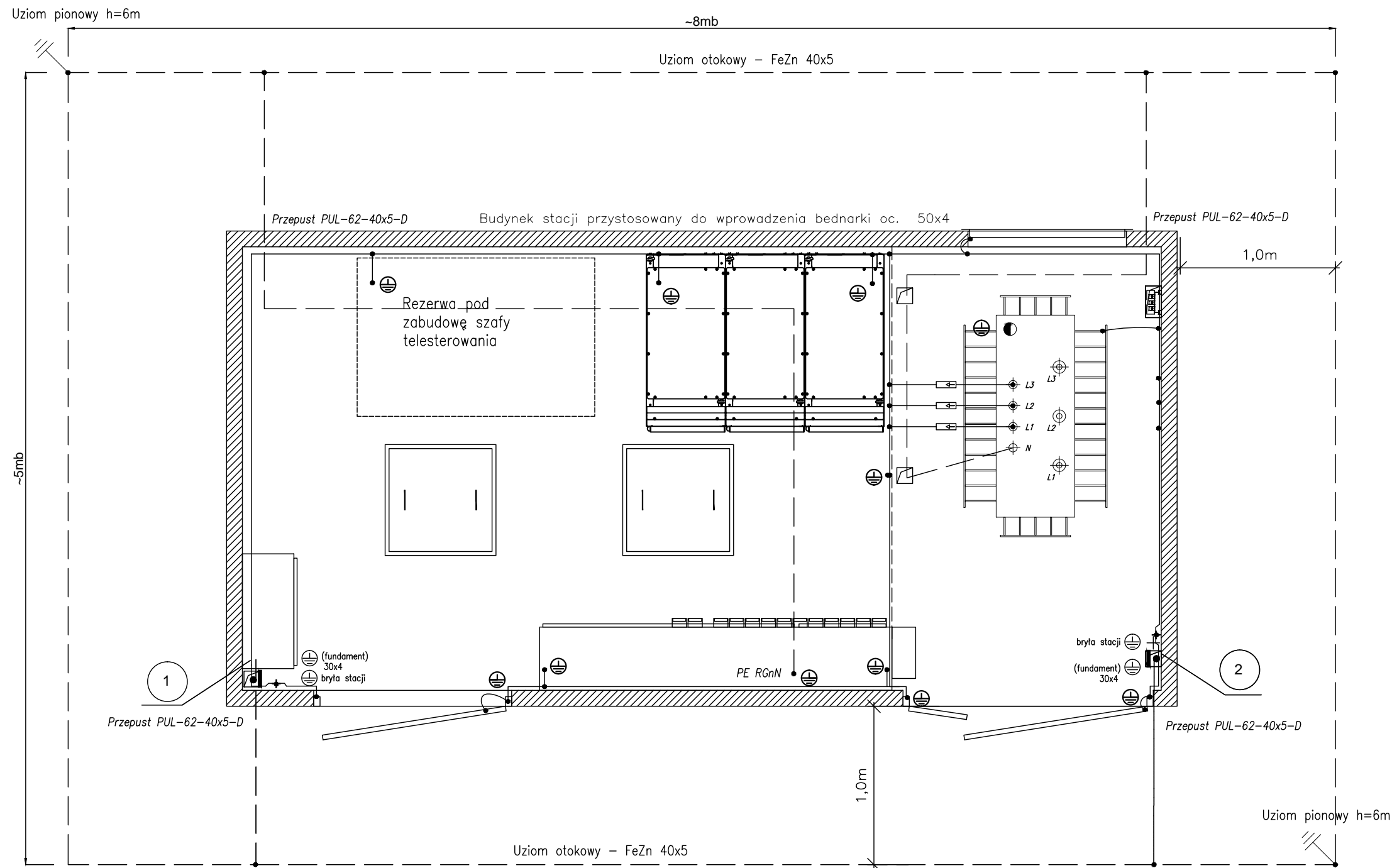
Stacja przystosowana do montażu transformatora ze stratami zgodnymi z etapem II (2021) Rozporządzenia Komisji UE 548/2014.

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: WIDOK ELEWACJI STACJI TRANSFORMATOROWEJ - CZ. 2				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
OPRACOWAŁ:				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 14.
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

POSADOWIENIE PROJ. STACJI TRANSFORMATOROWEJ



Biurowie Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: PRZEKRÓJ GRUNTU W MIEJSCU POSADOWIENIA STACJI				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOWE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOWE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 15.
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				



LEGENDA:

- 1).; 2). złącza kontrolne PE, wyprowadzenie
bednarki Fe/Zn 40x5 mm przez fundament;
- Fe/Zn 40x5 mm (na zewnątrz stacji)
- Fe/Zn 40x5 mm (wewnątrz stacji)
- ||| ————— uziom pionowy Fe/Zn Ø18mm h=6m

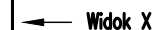
Uwagi:

- Bednarkę 40x5 mm uziemienia otokowego ułożyć na głębokości 0,5 m.
- Bednarkę uziemiającą wewnątrz stacji oznaczyć:
 - uziemienia roboczego (punktu neutralnego transf.) – kolor niebieski
 - uziemienia ochronnego – kolor żółto – zielony
- Uziemienie stacji połączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi




W stacji do głównej magistrali podłączono:

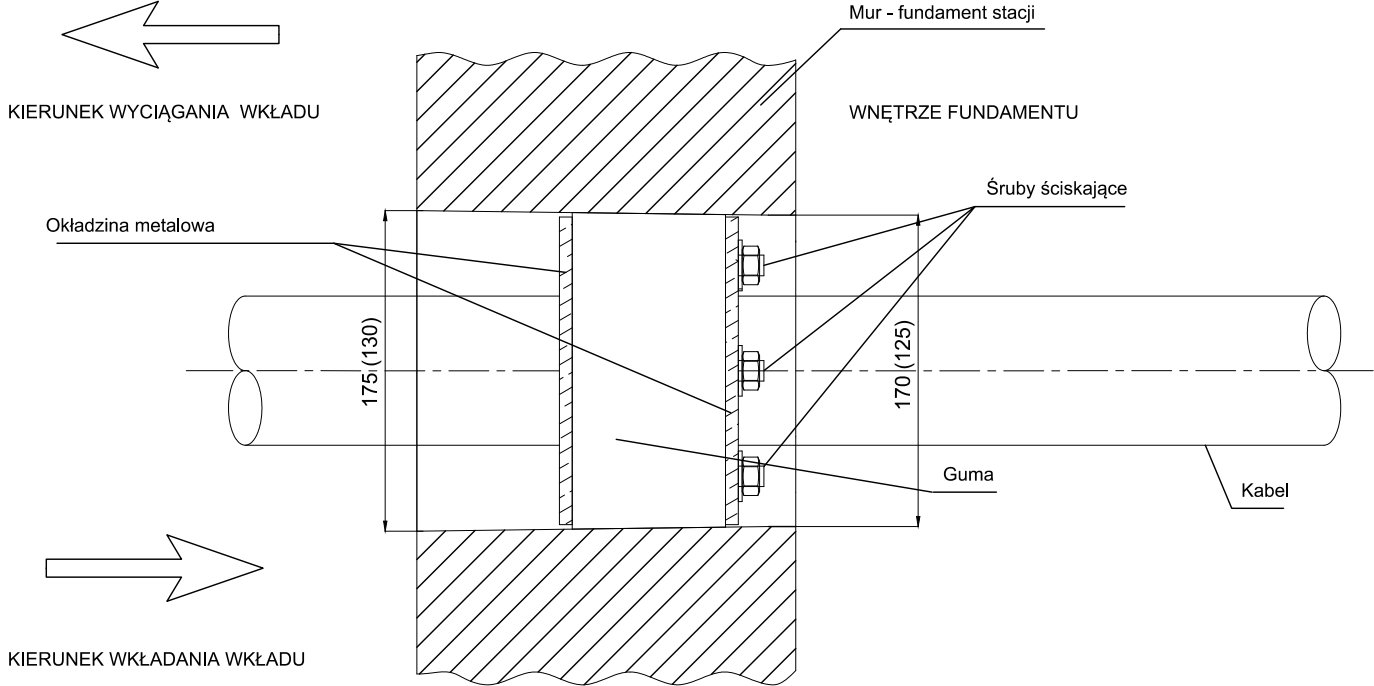
- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Rozdzielnicę nN w jednym miejscu – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Szafę sterowniczą w jednym punkcie – przewód LgY 25 mm²;
- Każdą transformatora – przewód LgY 35 mm²;
- Bryła główna, fundament (kablownia) w dwóch punktach – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Ościeżnice w jednym punkcie – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Drzwi w jednym punkcie – przewód LgY 25 mm²;
- Właz – jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie.
- Zbrojenie fundamentu w jednym punkcie – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Konstrukcja do połączenia żył powrotnych kabli SN – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Płozy transformatora – bednarkę Fe/Zn 40x5 [mm];
- Dach stacji jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie.

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej					
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47					
NAZWA: INSTALACJA UZIEMIENIA PROJEKTOWANEJ STACJI					
RYS.:					
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 16.	STR.: -
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50					

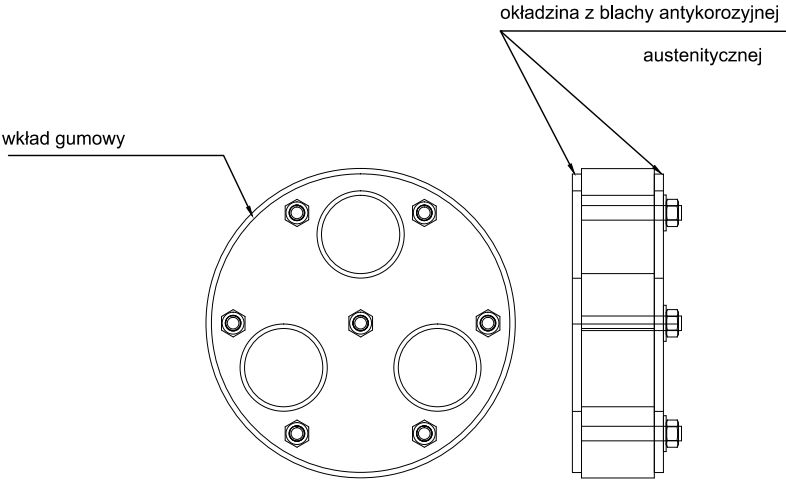


Fundament przystosowany do podnoszenia za podłogę poprzez kotwy RD24 oraz pętle transportowe.

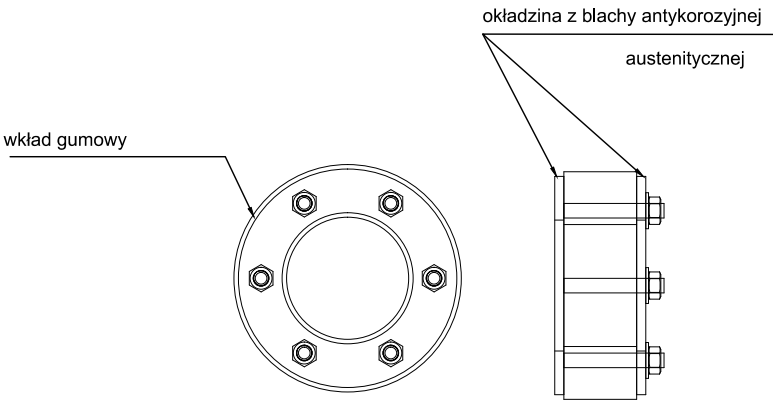
<p>Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.</p> <p>43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</p>			
<p>OBJEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MKZ w Bielsku-Białej</p>			
<p>ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47</p>			
<p>NAZWA RYS.: WIDOK FUNDAMENTU PROJEKTOWANEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ</p>			
<p>PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOWE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>			
<p>SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOWE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>			
<p>DATA: 10.08.2023</p>	<p>SKALA: -</p>	<p>NR PROJ.: 7/2023</p>	<p>FAZA: PT</p>
<p>INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50</p>		<p>NR RYS.: 17.</p>	<p>STR.: -</p>



Wkład uszczelniający - strona SN



Wkład uszczelniający - strona nN



Biuro Projektów Elektrycznych
Spółka z o.o.



43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej

ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa
Obręb: 0036 Olszówka Dolna
dz. 326/47

NAZWA PRZEPUSTY KABLOWE
RYS.:

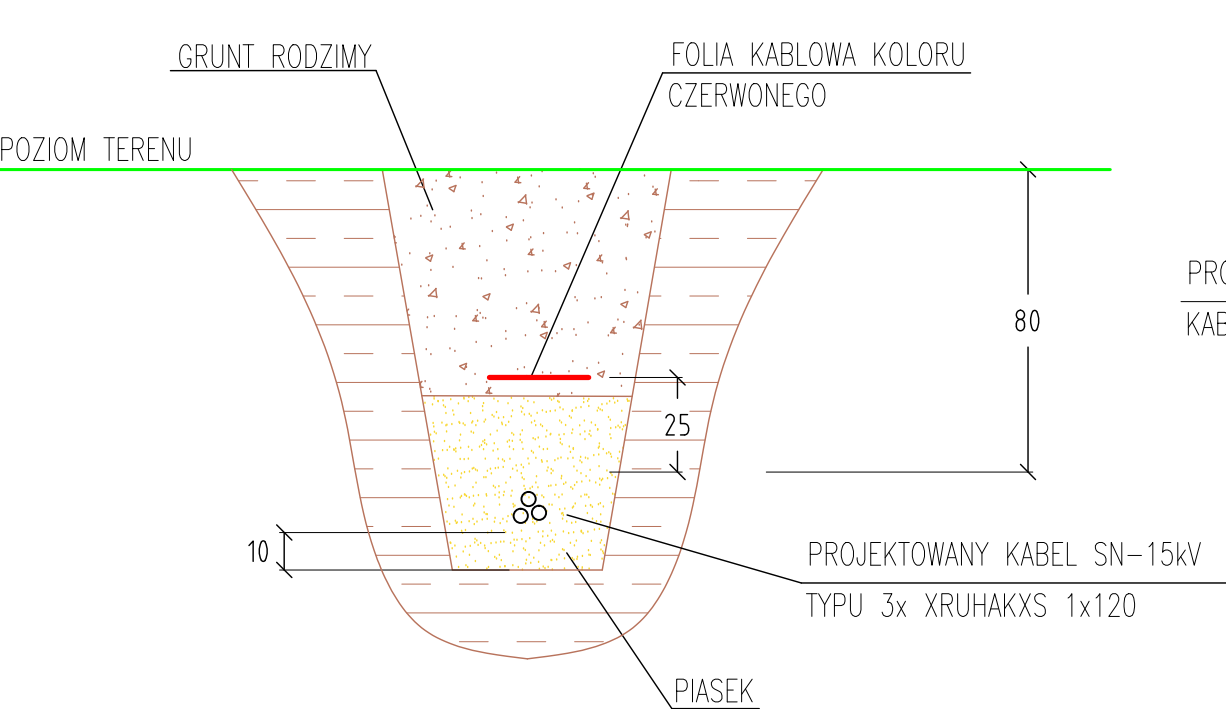
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

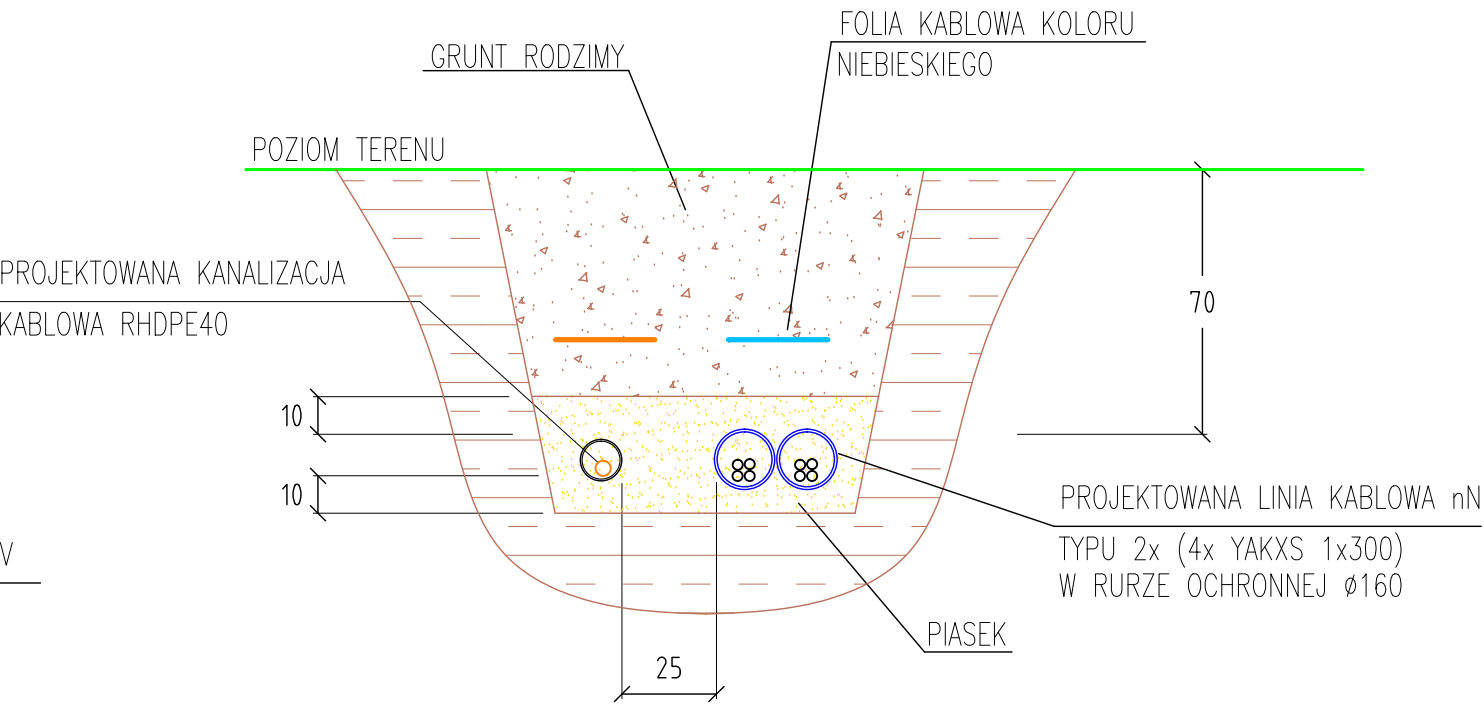
DATA: 10.08.2023 SKALA: - NR PROJ.: 7/2023 FAZA: PT NR RYS.: 18. STR. -

INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o.
43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50

PRZEKRÓJ ROWU KABLOWEGO PROJEKTOWANEJ
LINII KABLOWEJ SN-15kV



PRZEKRÓJ ROWU KABLOWEGO PROJEKTOWANYCH
LINII KABLOWYCH nN-0,4 kV





Biurow Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.				
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52, tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu				
OBIEKT: Budowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN oraz kanalizacji kablowej na obszarze zajezdni MZK w Bielsku-Białej				
ADRES: 246101_1 Bielsko-Biała, ul. Długa Obręb: 0036 Olszówka Dolna dz. 326/47				
NAZWA RYS.: WIDOK PROJEKTOWANYCH ROWÓW KABLOWYCH				
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Bartłomiej Kozaczka - upr. SLK/2507/PWOE/09 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych				
DATA: 10.08.2023	SKALA: -	NR PROJ.: 7/2023	FAZA: PT	NR RYS.: 19.
INWESTOR: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50				

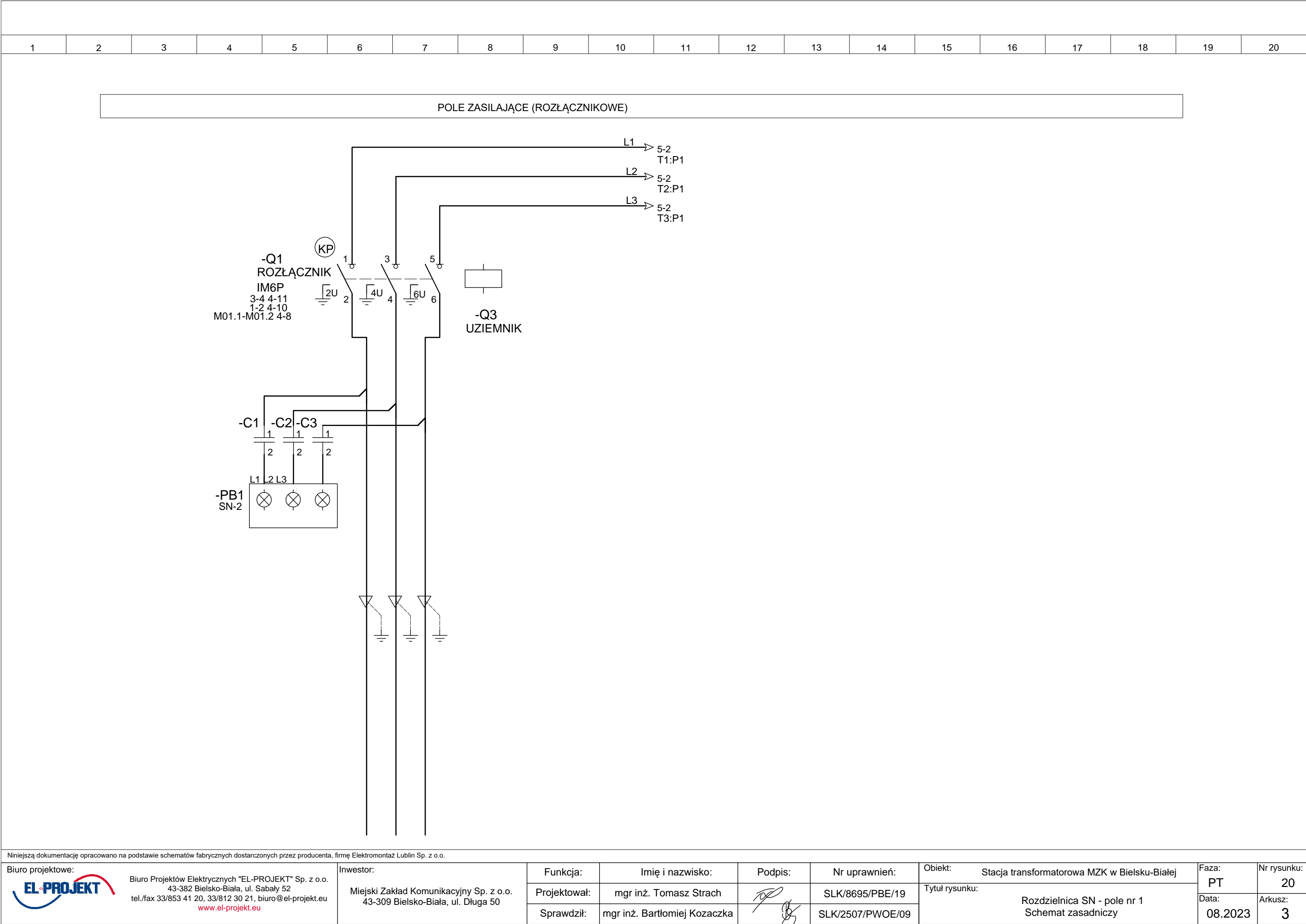
Stacja transformatorowa SN/nN

MZK w Bielsku-Białej
ul. Długa 50




Rozdzielnica SN
Rozdzielnica nN
Szafka RPW

Schematy obwodów
wtórnych

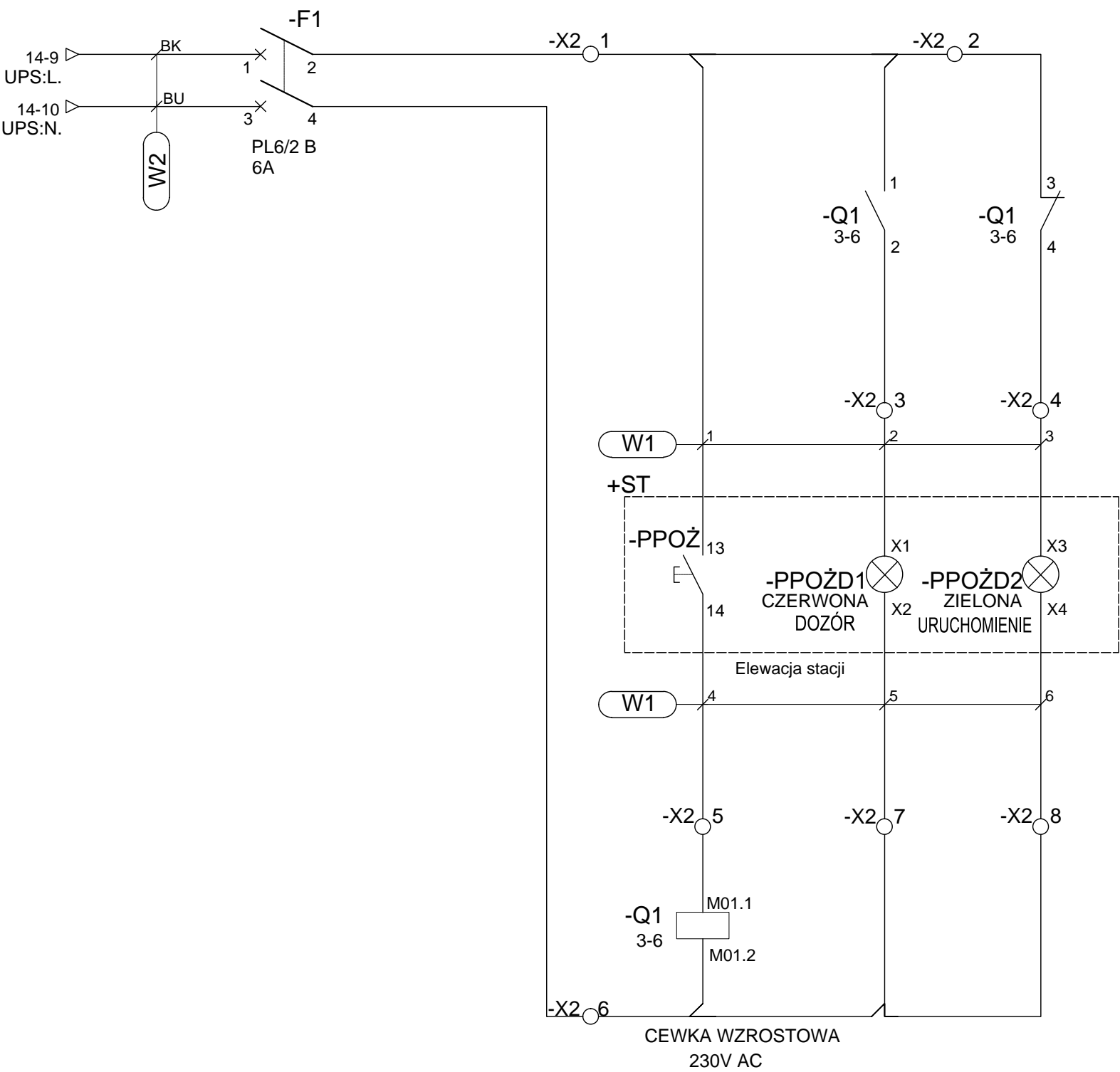
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
ARKUSZ		TYTUŁ RYSUNKU																					
1		Strona tytułowa																					
2		Spis rysunków - schematy zasadnicze																					
3		+SN1 Schemat zasadniczy Rozdzielnica SN pole nr 1																					
4		+SN1 - obwody sterowania - wybicie P.POŻ																					
5		+SN2 Schemat zasadniczy Rozdzielnica SN pole nr 2																					
7		+SN3 Schemat zasadniczy Rozdzielnica SN pole nr 3																					
8		+SN3 -ZABEZPIECZENIE TEMPERATUROWE TRANSFORMATORA																					
9		Rozdz. nN - schemat zasadniczy (+RN) cz.1																					
10		Rozdz. nN - schemat zasadniczy (+RN) cz.2																					
11		Rozdz. nN - schemat zasadniczy (+RN) cz.3																					
12		Rozdz. nN - schemat zasadniczy (+RN) cz.4																					
13		Schemat zasadniczy RPW 400V AC cz.1																					
14		Schemat zasadniczy RPW 400V AC cz.2																					
15		RN - analizator (-MA1)																					
16		Schemat zasadniczy RPW 400V AC cz.3																					
17		RN - analizator (-MA2)																					
18		RN - analizator (-MA3)																					
19		RN - analizator (-MA4)																					
20		RN - analizator (-MA5)																					
21		RN1 - analizator (-MA6)																					
22		RN1 - analizator (-MA7)																					
23		RN - analizator (-MA8)																					
24		RN - analizator (-MA9)																					
25		RN - analizator (-MA10)																					
26		RN - analizator (-MA11)																					
27		RN - analizator (-MA12)																					
28		RN - analizator (-MA13)																					
29		RN - analizator (-MA14)																					
Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.																							
Biuro projektowe:					Inwestor:					Funkcja:		Imię i nazwisko:		Podpis:		Nr uprawnień:		Obiekt:		Faza:		Nr rysunku:	
<div>EL-PROJEKT</div> <div>Biuro Projektów Elektrycznych "EL-PROJEKT" Sp. z o.o. 43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaty 52 tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</div>					<div>Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50</div>					Projektował:		mgr inż. Tomasz Strach				SLK/8695/PBE/19		Stacja transformatorowa MZK w Bielsku-Białej Tytuł rysunku: Spis rysunków		PT		20	
										Sprawdził:		mgr inż. Bartłomiej Kozaczka				SLK/2507/PWOE/09				Data:		Arkusz:	
																		08.2023		2			



Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

Biuro projektowe:  Biuro Projektów Elektrycznych "EL-PROJEKT" Sp. z o.o. 43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu	Inwestor: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50	Funkcja:	Imię i nazwisko:	Podpis:	Nr uprawnień:	Obiekt:	Faza:	Nr rysunku:
		Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach		SLK/8695/PBE/19	Stacja transformatorowa MZK w Bielsku-Białej Rozdzielnica SN - pole nr 1 Schemat zasadniczy	PT	20
		Sprawdził:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka		SLK/2507/PWOE/09		Data: 08.2023	Arkusz: 3

OBWODY STEROWANIA - WYBICIE P.POŻ.



Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

POLE POMIAROWE

Q1:1 3-10 L1

Q1:3 3-10 L2

Q1:5 3-10 L3

-T1 P1 P2 1S1 1S2

-T2 P1 P2 1S1 1S2

-T3 P1 P2 1S1 1S2

do tablicy pomiaru energii +TP
- dokumentacja obw. pierwotnych

(KP) 1 2 3 4 5 6

-Q1 ROZŁĄCZNIK IM6S

-Q3 UZIEMNIK

-FB1 0,5A HH 1 2

-FB2 0,5A HH 1 2

-FB3 0,5A HH 1 2

-TU1 1 2 A N

-TU2 1 2 A N




-TU3 1 2 A N

1n 1a

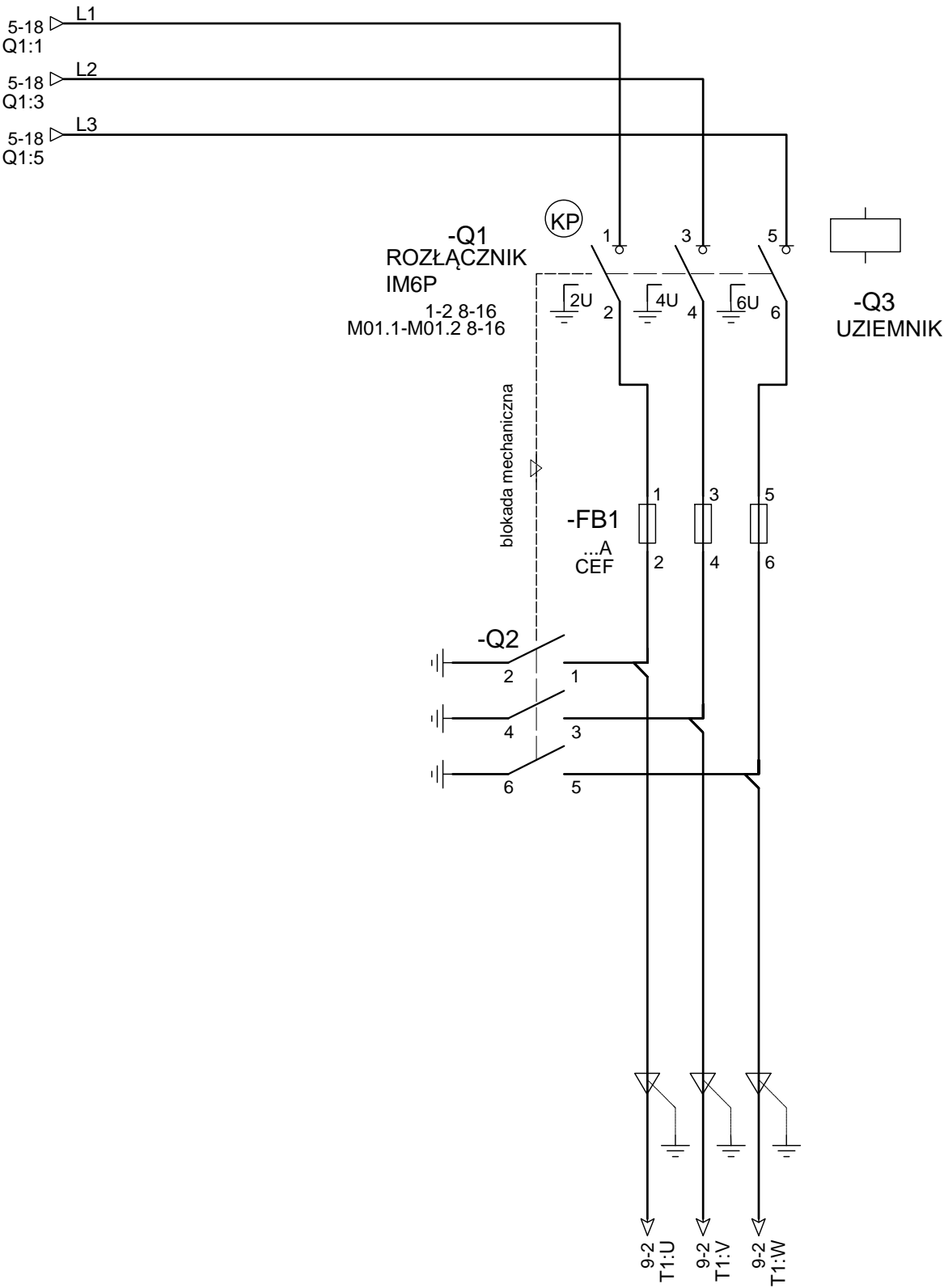
1n 1a

1n 1a

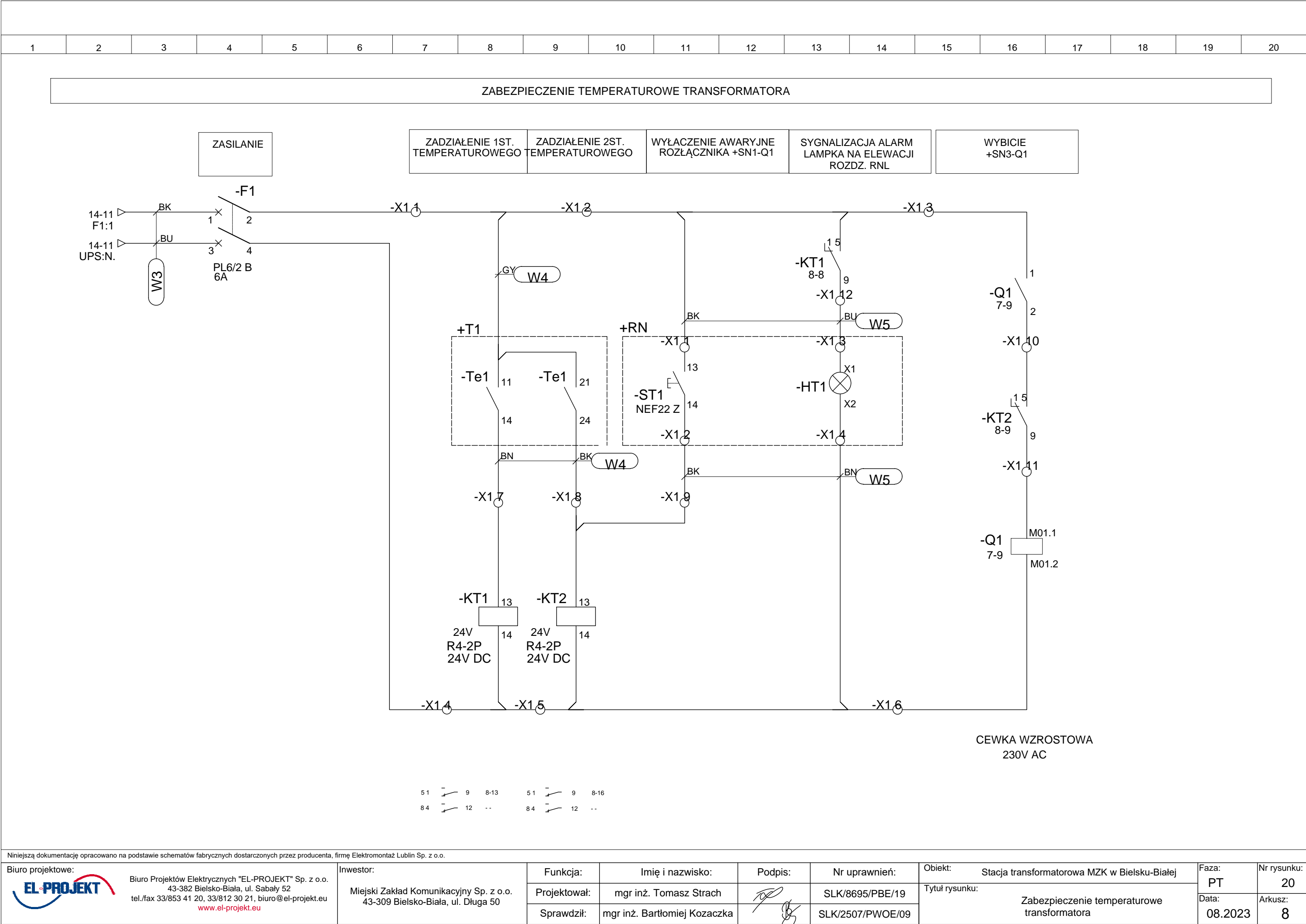
do tablicy pomiaru energii +TP
- dokumentacja obw. pierwotnych

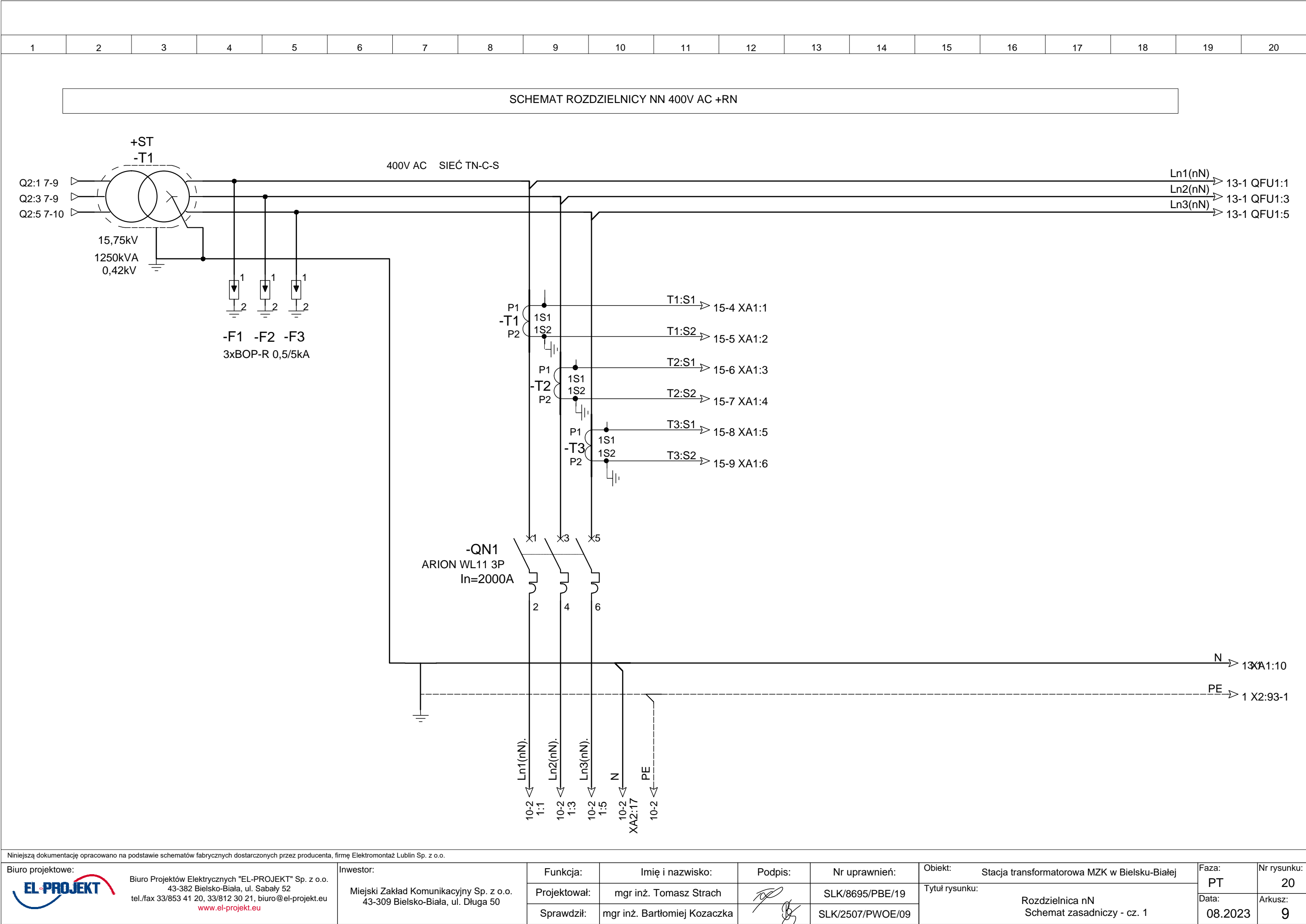
Biuro projektowe:  Biuro Projektów Elektrycznych "EL-PROJEKT" Sp. z o.o. 43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu	Inwestor: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50	Funkcja:	Imię i nazwisko:	Podpis:	Nr uprawnień:	Obiekt: Stacja transformatorowa MZK w Bielsku-Białej	Faza: PT	Nr rysunku: 20
		Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach		SLK/8695/PBE/19	Tytuł rysunku: Rozdzielnica SN - pole nr 2 Schemat zasadniczy	Data: 08.2023	Arkusz: 5
		Sprawdził:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka		SLK/2507/PWOE/09			

POLE TRANSFORMATOROWE



Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.





SCHEMAT ROZDZIELNICY NN 420V AC +RN

The diagram illustrates the internal wiring of a 420V AC distribution unit. It features four outgoing feeders, each protected by a circuit breaker (NH-3 1260A for -1a and -1b, NH-1 250A for -2, -3, and -4). The main supply is connected to the unit via a 420V AC SIEĆ TNC-S. The unit is equipped with busbars for the main supply (Ln1(nN), Ln2(nN), Ln3(nN)) and the outgoing feeders (11-2 6:1, 11-2 6:3, 11-2 6:5). The diagram also shows the connection to the main supply (420V AC SIEĆ TNC-S) and the neutral (N) and protective earth (PE) lines.

420V AC SIEĆ TNC-S

Ln1(nN).

Ln2(nN).

Ln3(nN).

11-2 6:1

11-2 6:3

11-2 6:5

-1a

NH-3 1260A

-1b

NH-3 1260A

-2

NH-1 250A

-3

NH-1 250A

-4

NH-1 250A

17-4 XA2:1

17-5 XA2:2

17-6 XA2:3

17-7 XA2:4

17-8 XA2:5

17-9 XA2:6

18-4 XA2:1

18-5 XA2:2

18-6 XA2:3

18-7 XA2:4

18-8 XA2:5

18-9 XA2:6

19-4 XA3:1

19-5 XA3:2

19-6 XA3:3

19-7 XA3:4

19-8 XA3:5

19-9 XA3:6

20-4 XA4:1

20-5 XA4:2

20-6 XA4:3

20-7 XA4:4

20-8 XA4:5

20-9 XA4:6

21-4 XA5:1

21-5 XA5:2

21-6 XA5:3

21-7 XA5:4

21-8 XA5:5




21-9 XA5:6

N

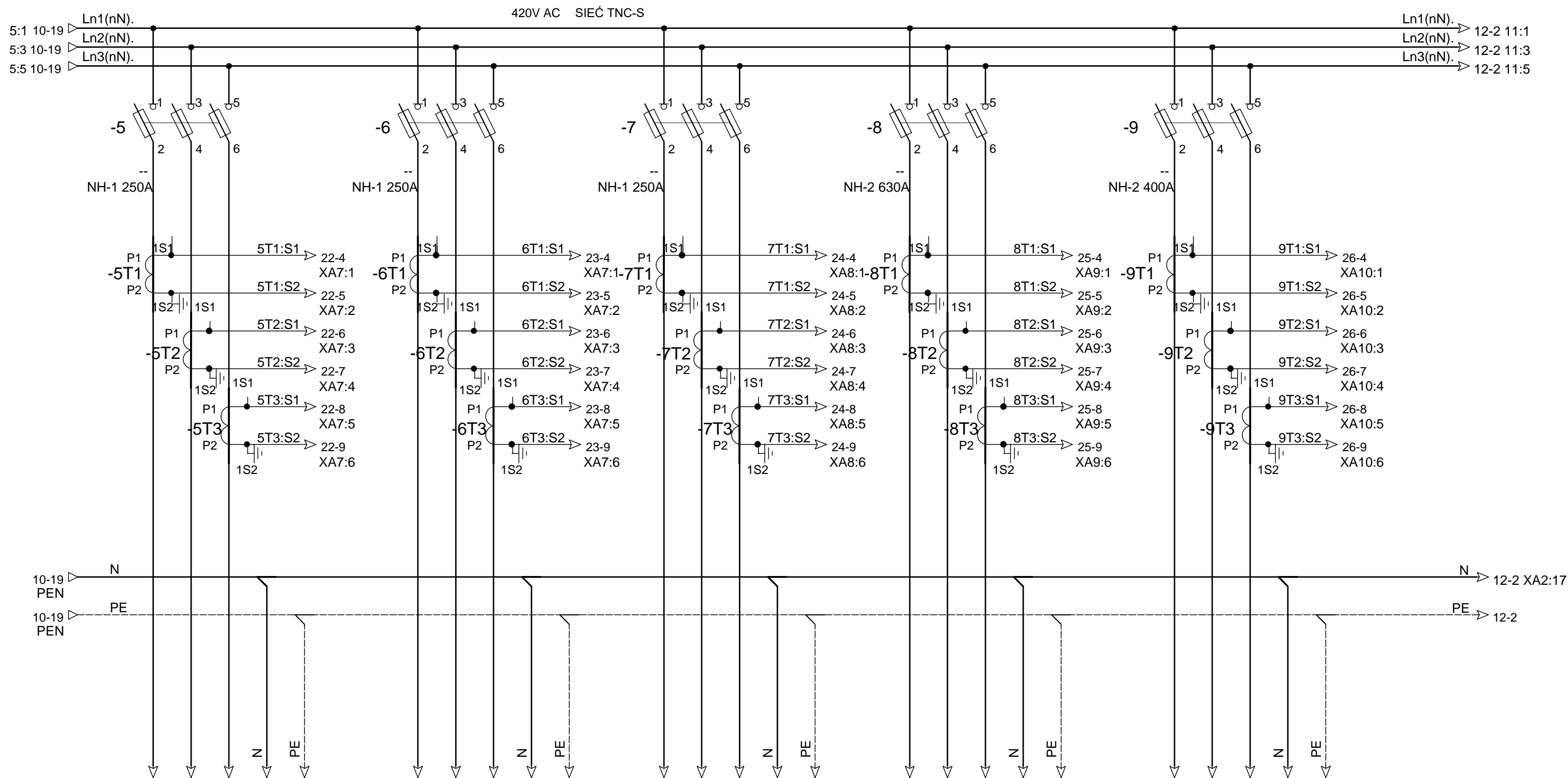
PE

11-2 XA2:17

11-2

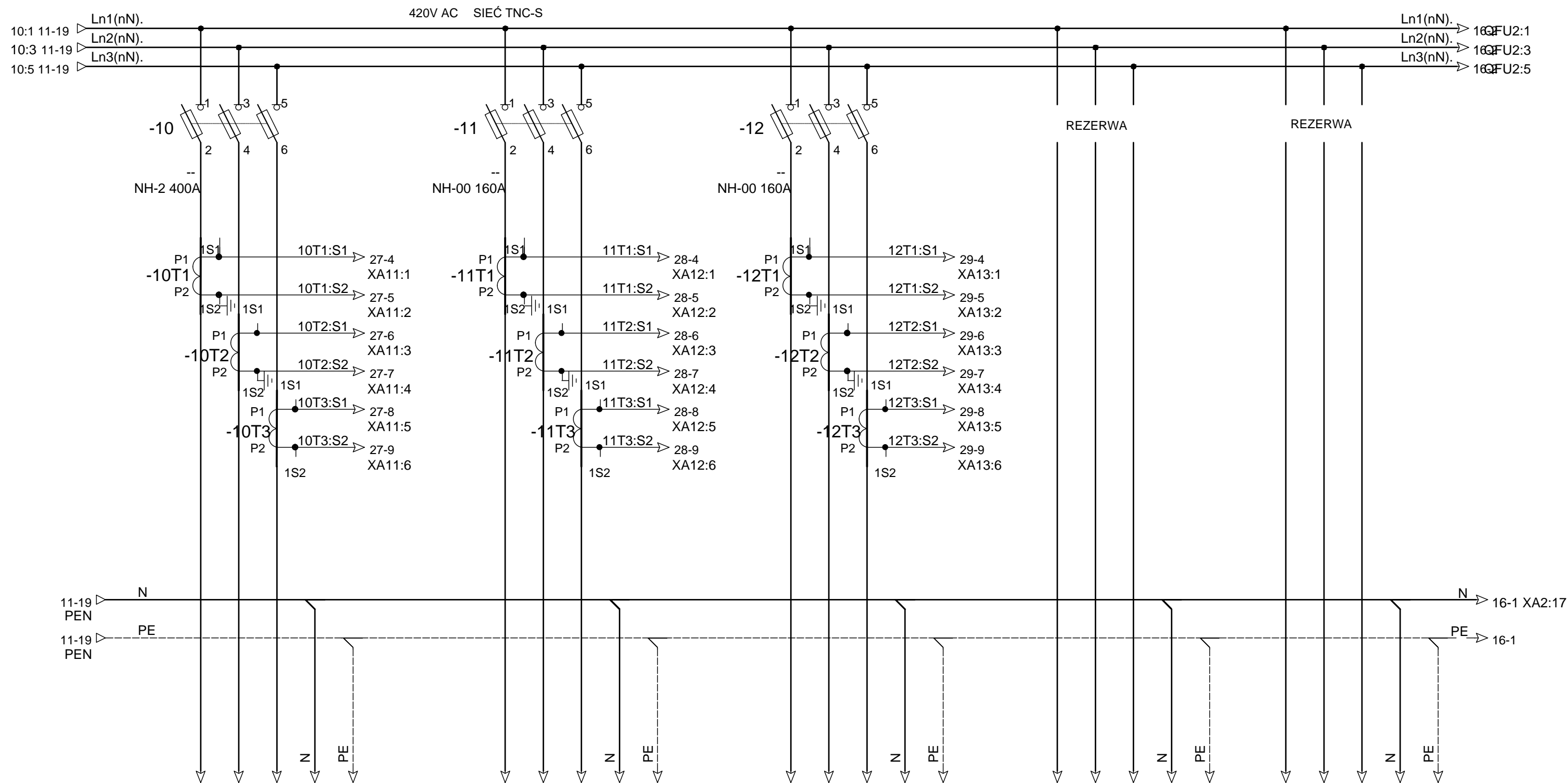
Biuro projektowe:  Biuro Projektów Elektrycznych "EL-PROJEKT" Sp. z o.o. 43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu	Inwestor: Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. 43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50	Funkcja:	Imię i nazwisko:	Podpis:	Nr uprawnień:	Obiekt: Stacja transformatorowa MZK w Bielsku-Białej Tytuł rysunku:	Faza: PT	Nr rysunku: 20
		Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach		SLK/8695/PBE/19	Rozdzielnica nN Schemat zasadniczy - cz. 2	Data:	Arkusz:
		Sprawdził:	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka		SLK/2507/PWOE/09		08.2023	10

SCHEMAT ROZDZIELNICY NN 420V AC +RN2

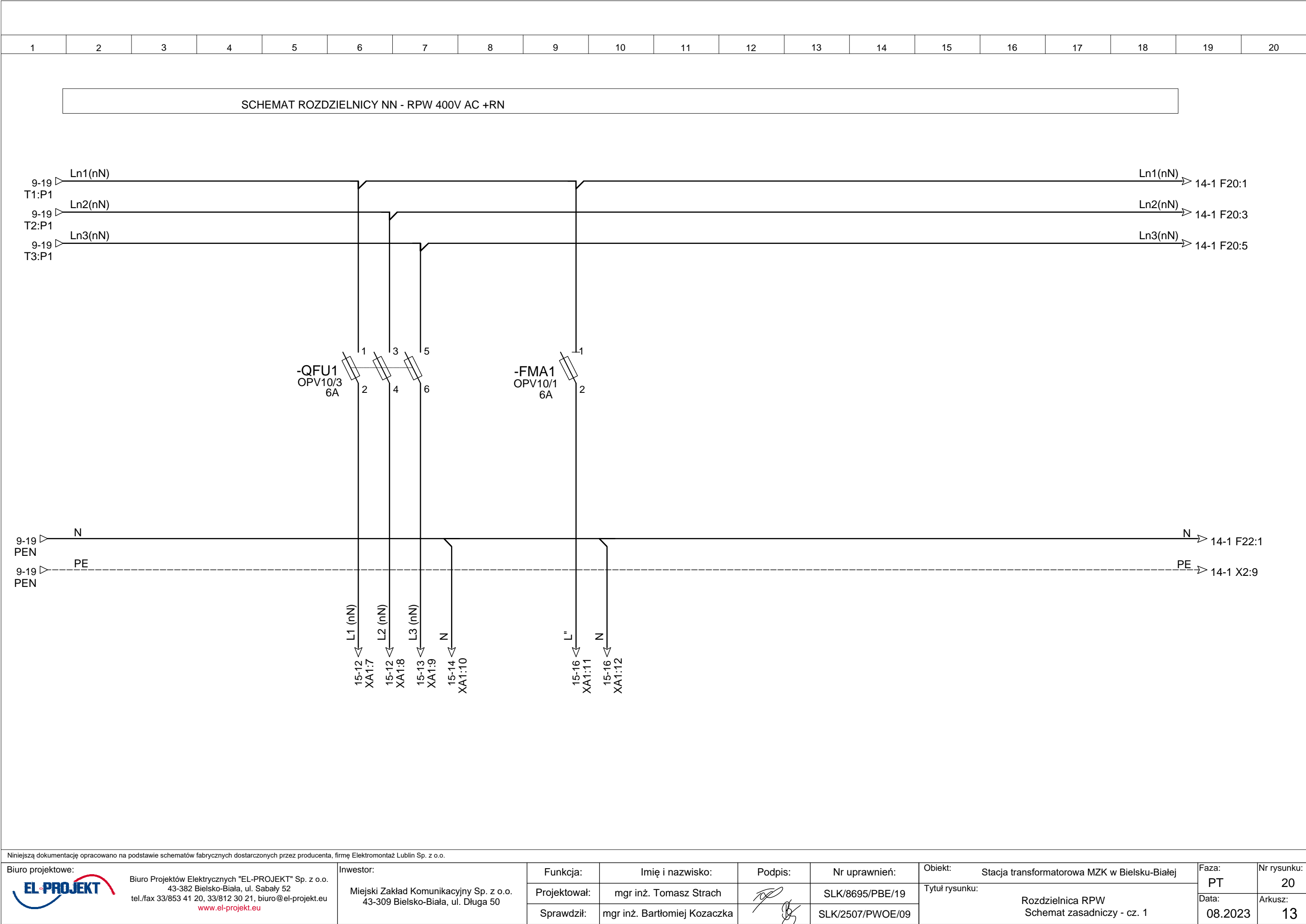


Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

SCHEMAT ROZDZIELNICY NN 420V AC +RN2



Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.



Biuro projektowe:



Biuro Projektów Elektrycznych "EL-PROJEKT" Sp. z o.o.

43-382 Bielsko-Biała, ul. Saboty 52

tel./fax 33/853 41 20, 33/812 30 21, biuro@el-projekt.eu

www.el-projekt.eu

Inwestor:

Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o.

43-309 Bielsko-Biała, ul. Długa 50

Funkcja:

mgr inż. Tomasz Strach

Projektował:

mgr inż. Bartłomiej Kozaczka

Sprawdził:

Imię i nazwisko:

mgr inż. Tomasz Strach

Podpis:



Nr uprawnień:

SLK/8695/PBE/19

Nr uprawnień:

SLK/2507/PWOE/09

Obiekt:

Stacja transformatorowa MZK w Bielsku-Białej

Tytuł rysunku:

Rozdzielnica RPW

Schemat zasadniczy - cz. 1

Faza:

PT

Data:

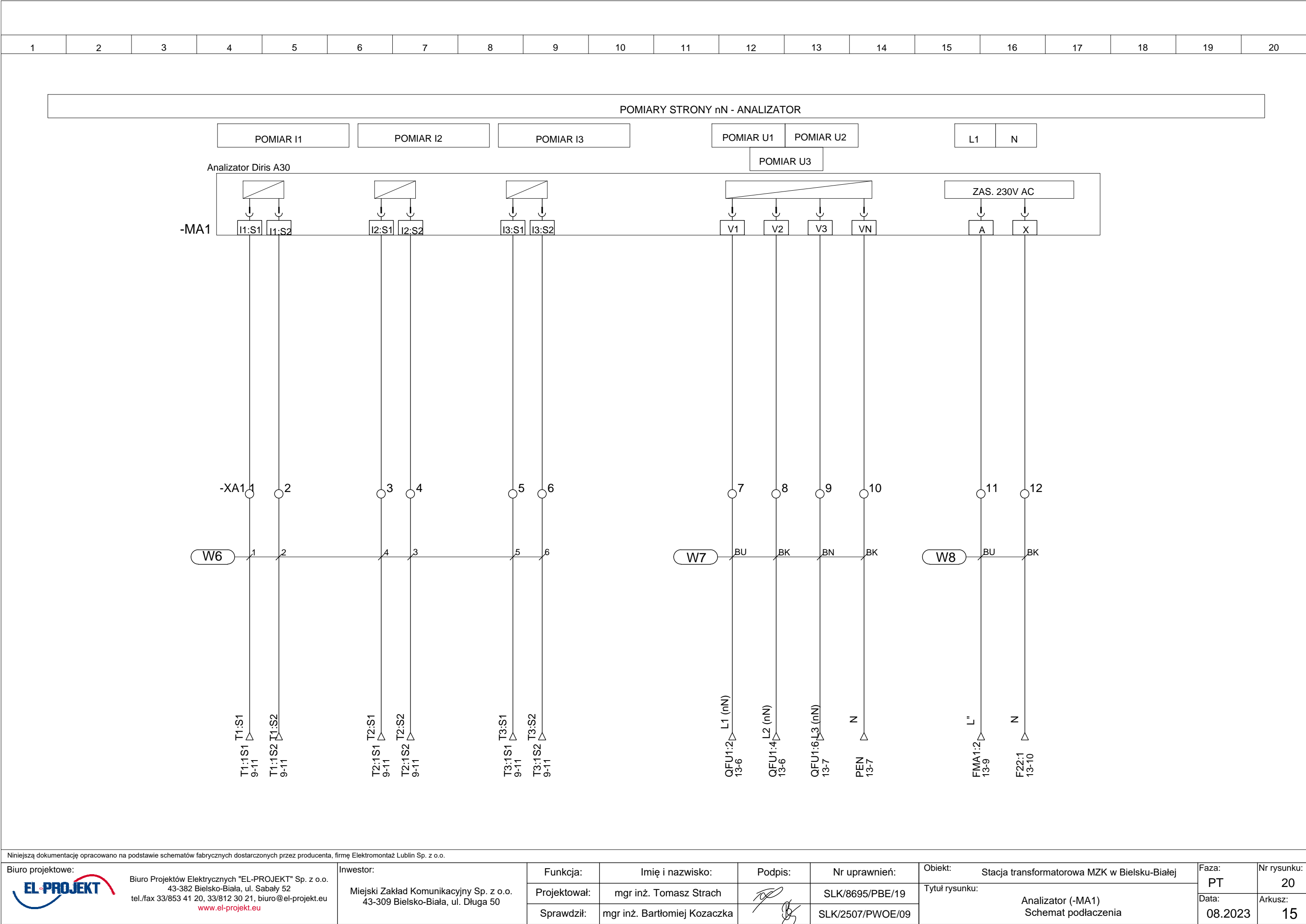
08.2023

Nr rysunku:

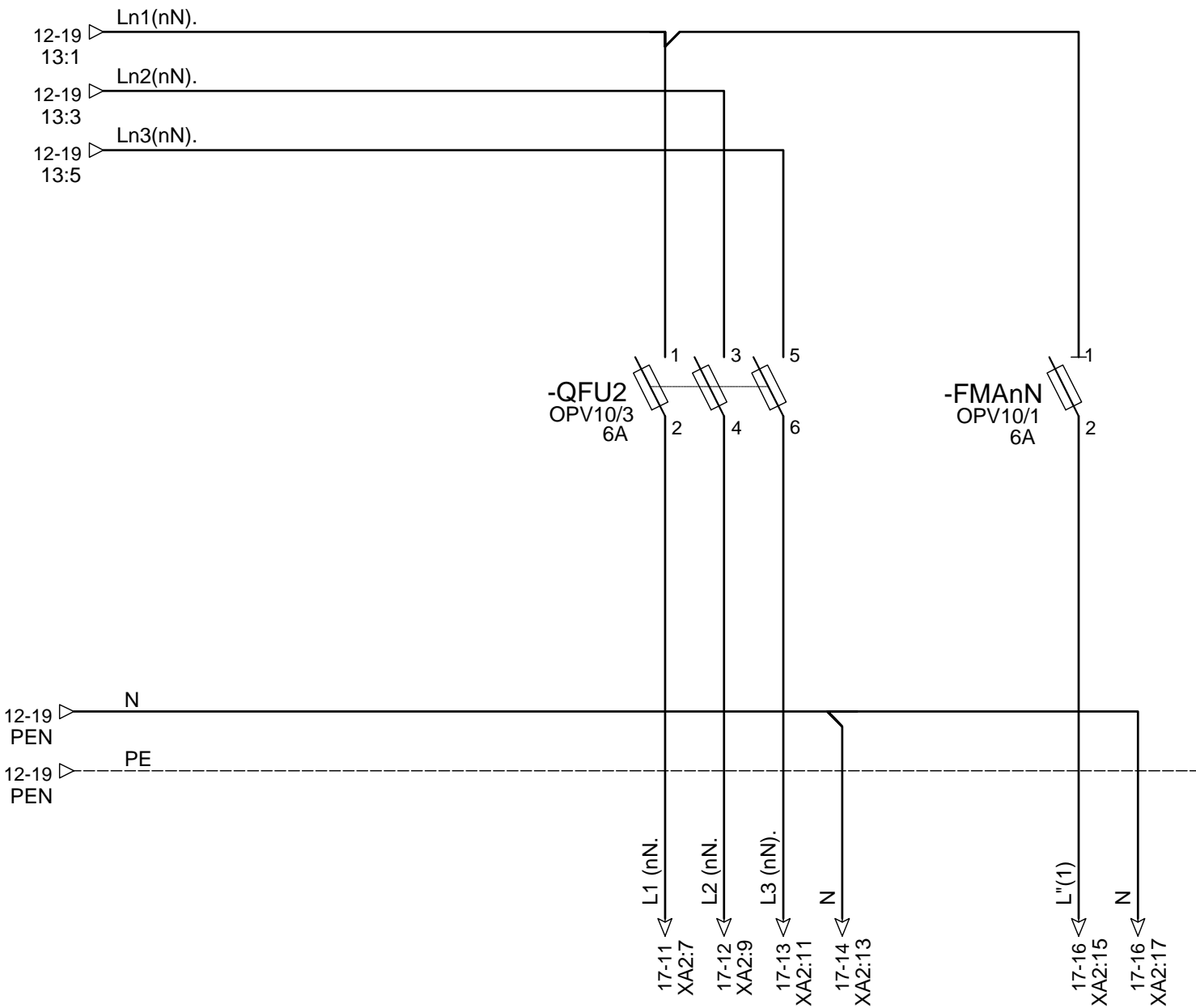
20

Arkusz:

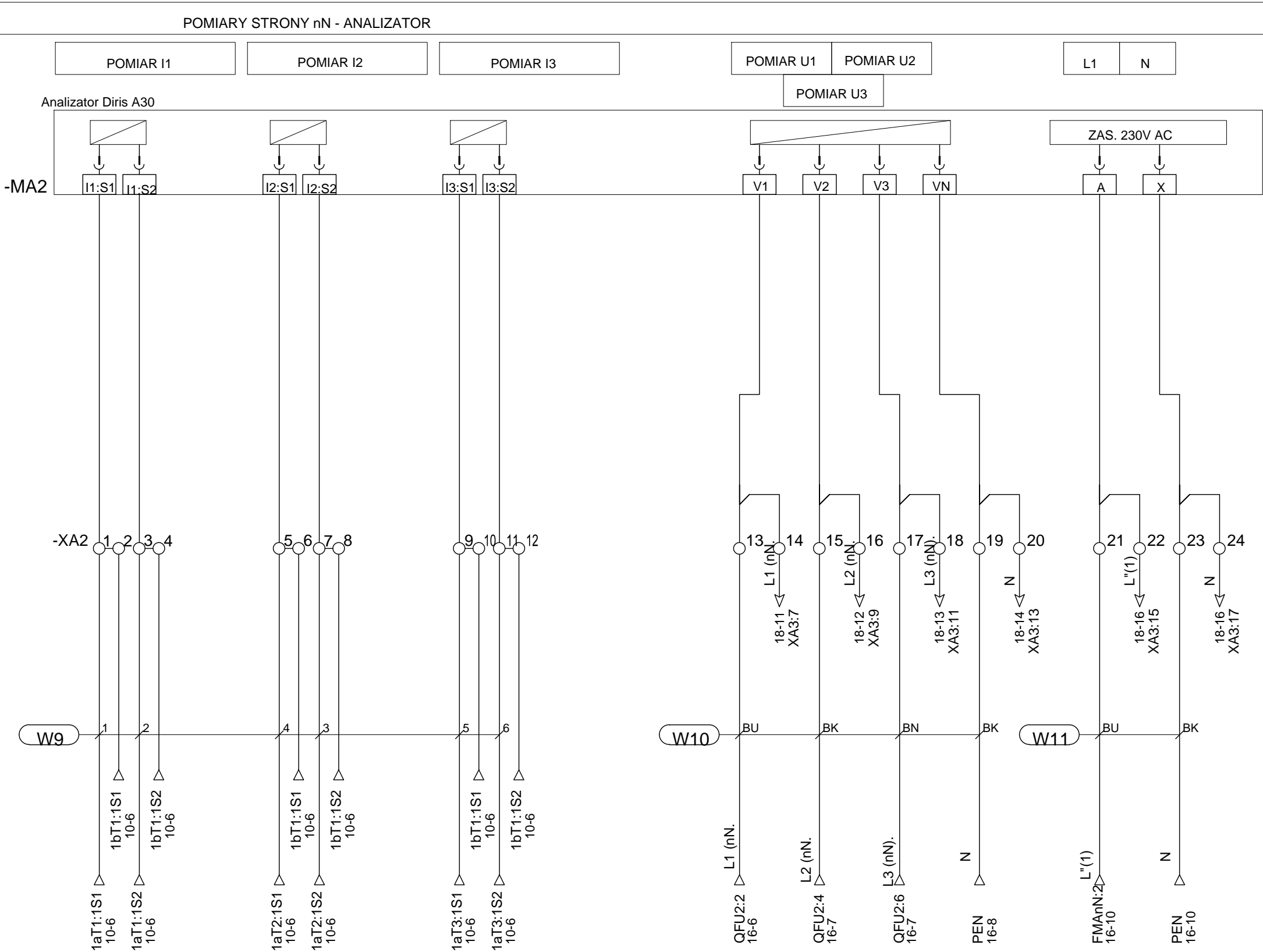
13

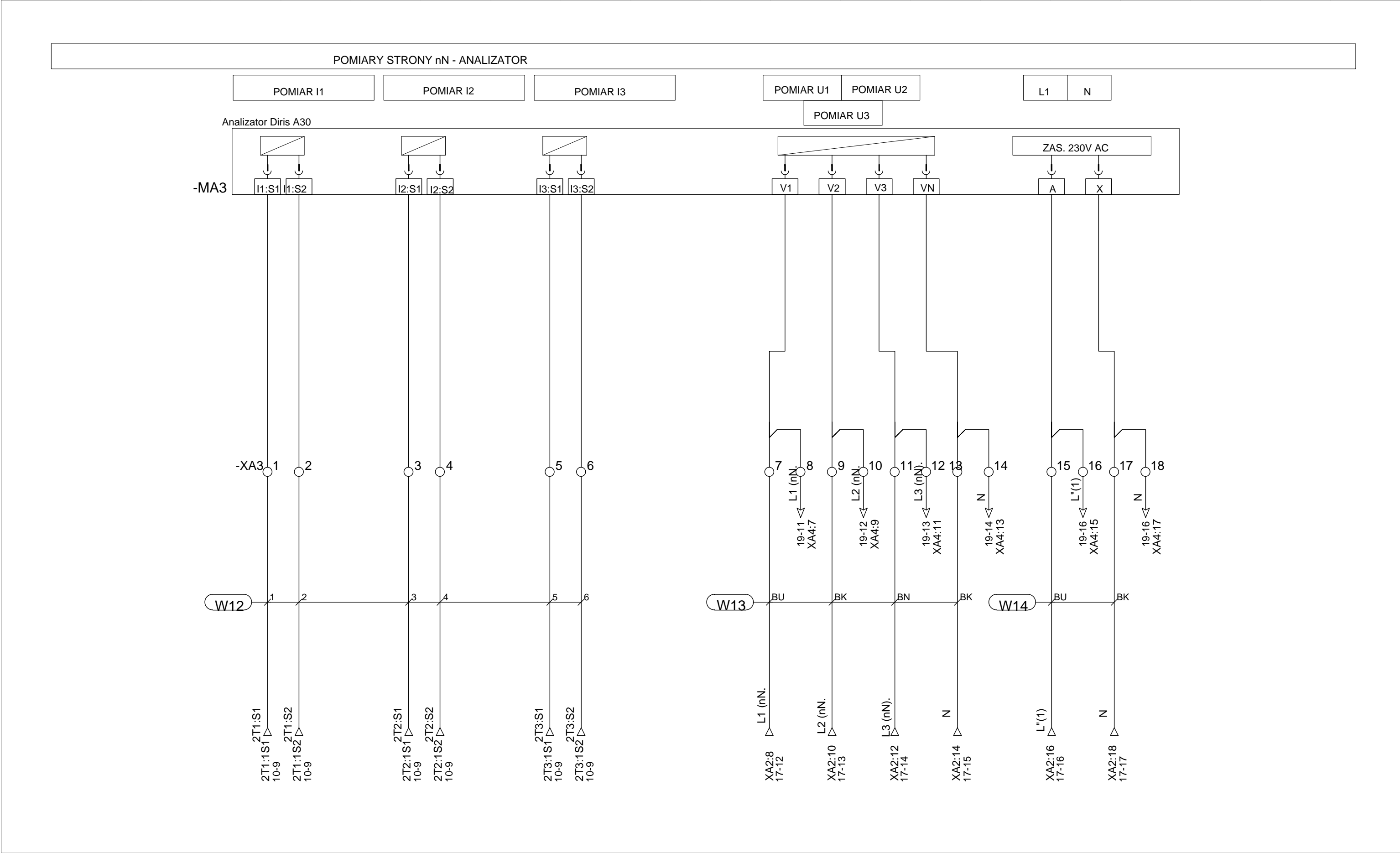


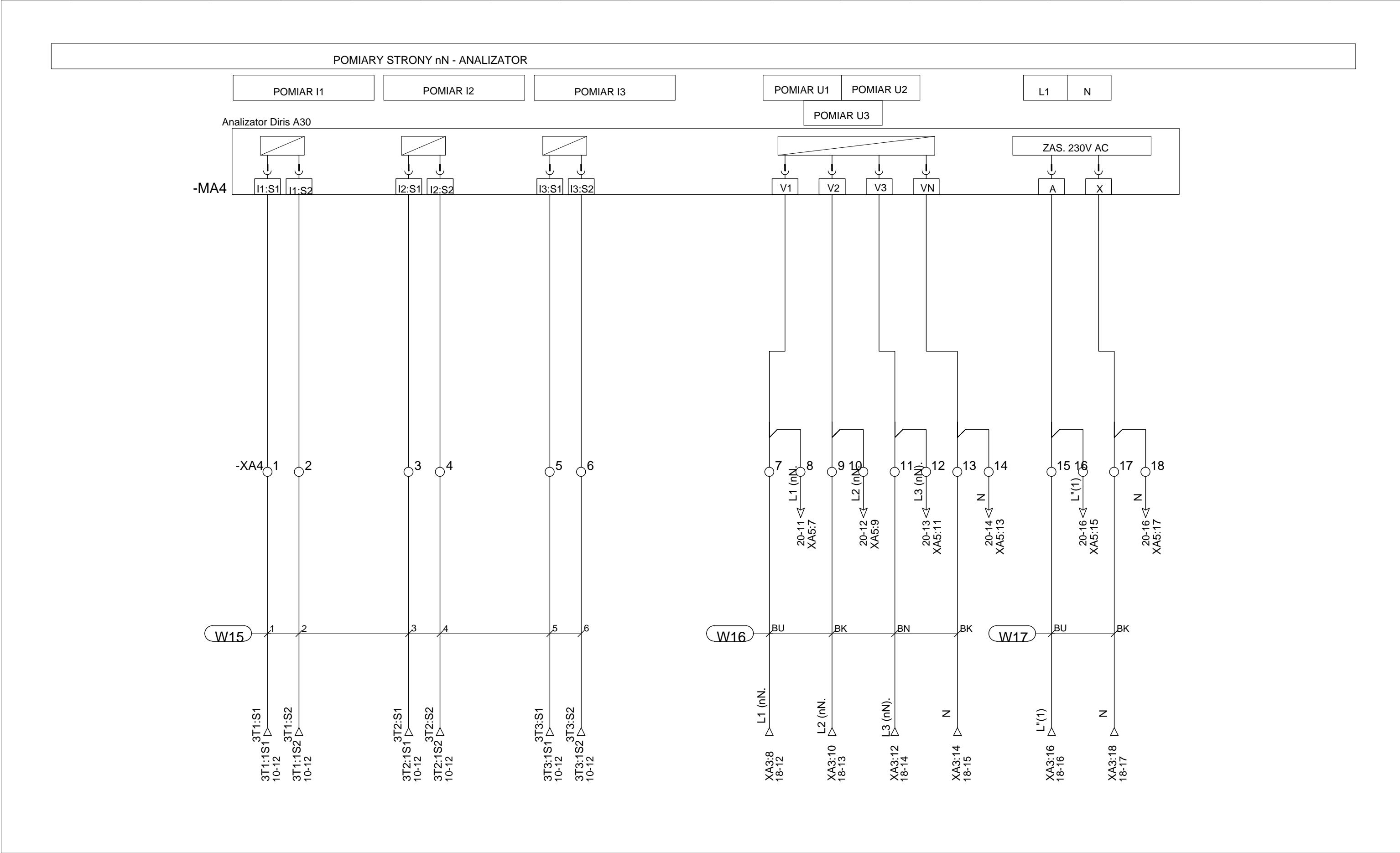
SCHEMAT ROZDZIELNICY NN - RPW 400V AC +RN

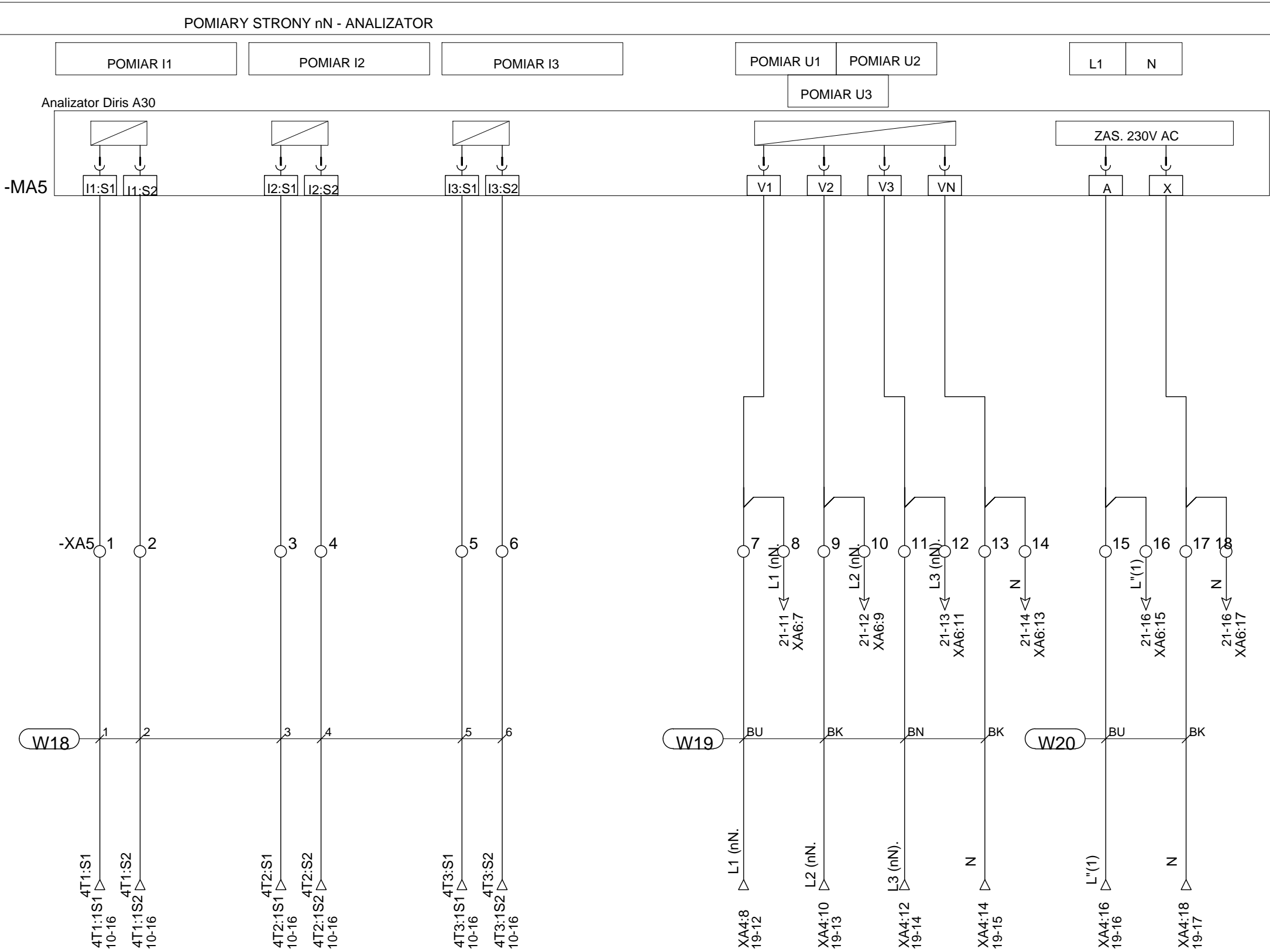


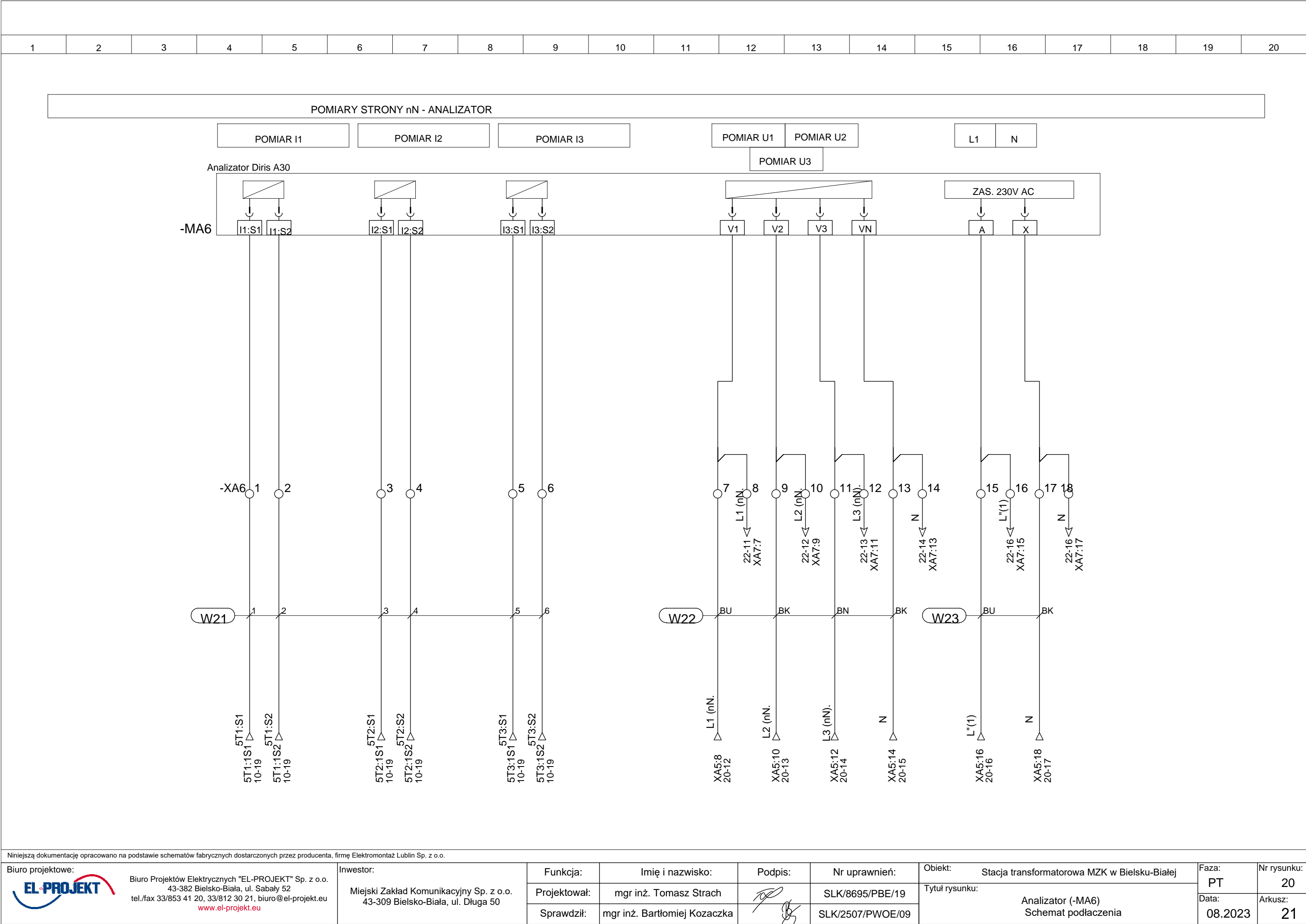
Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

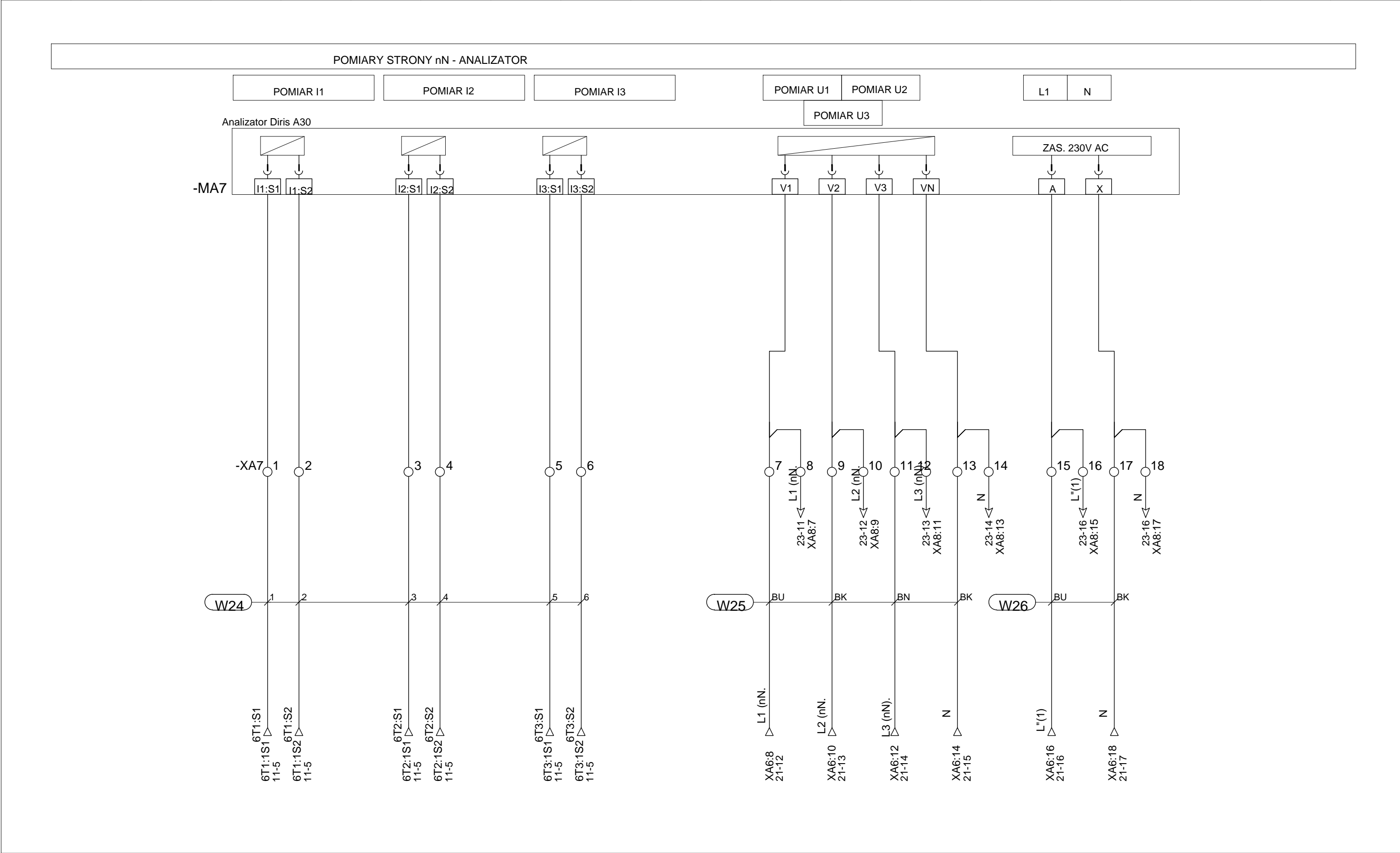


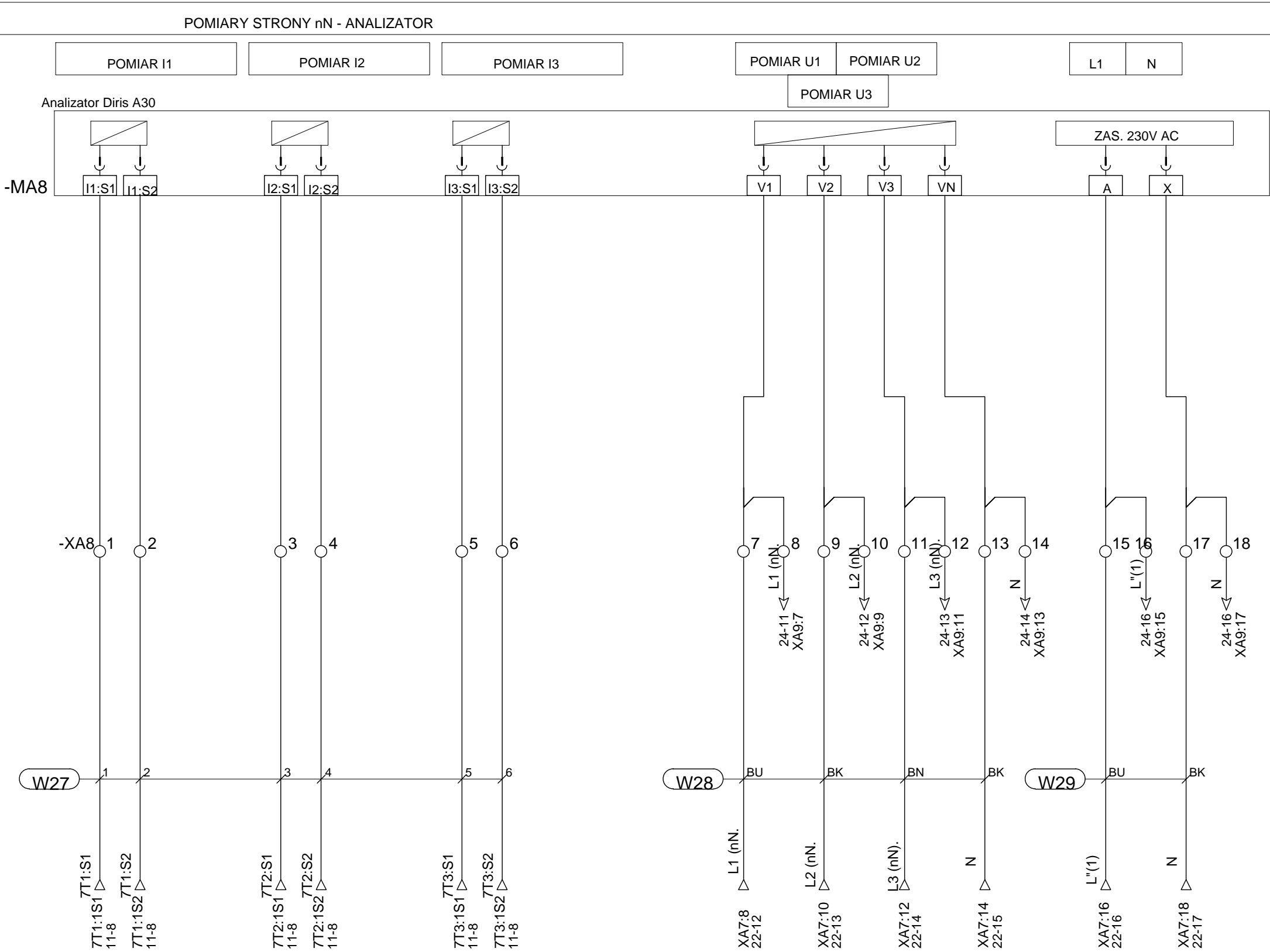


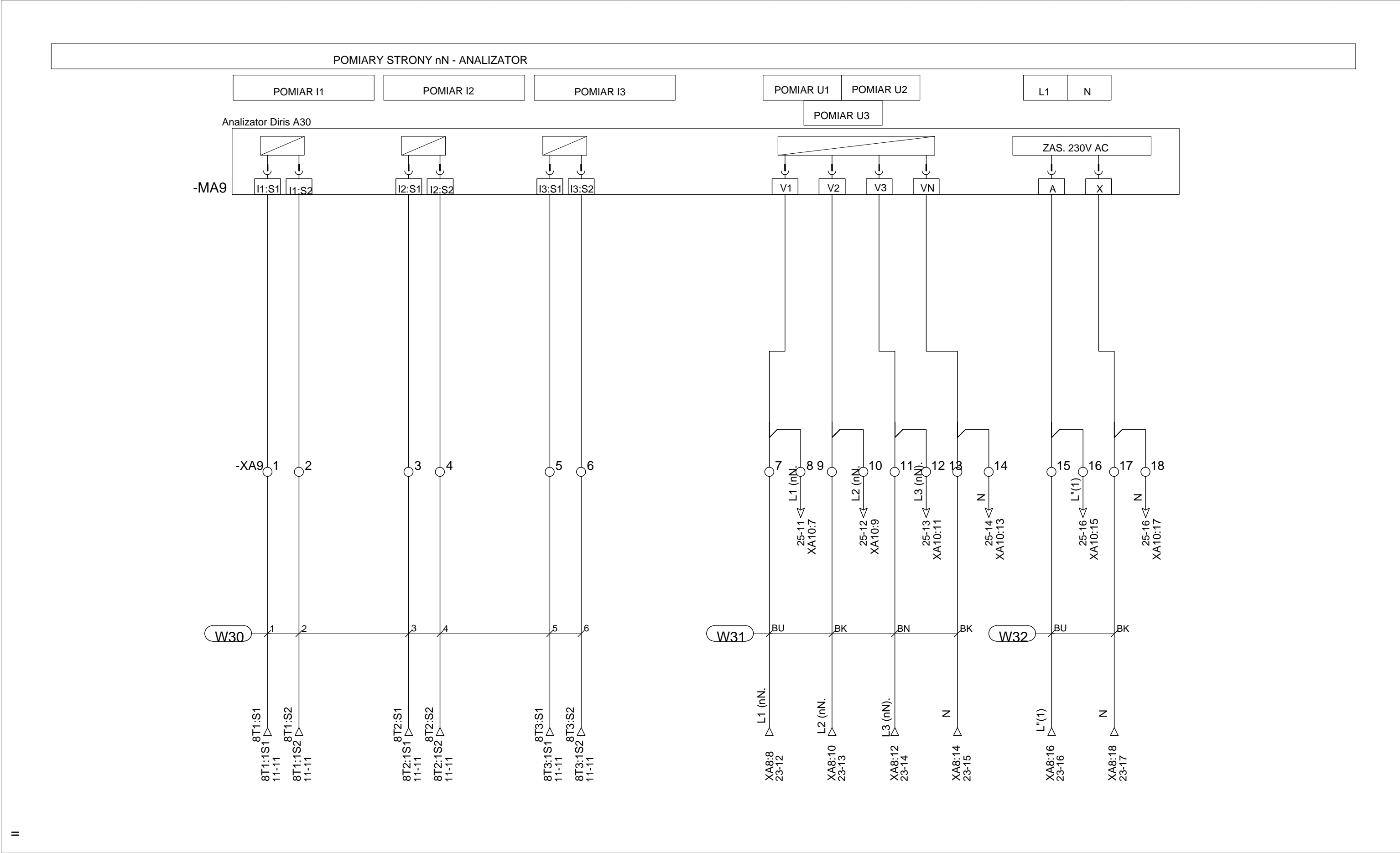


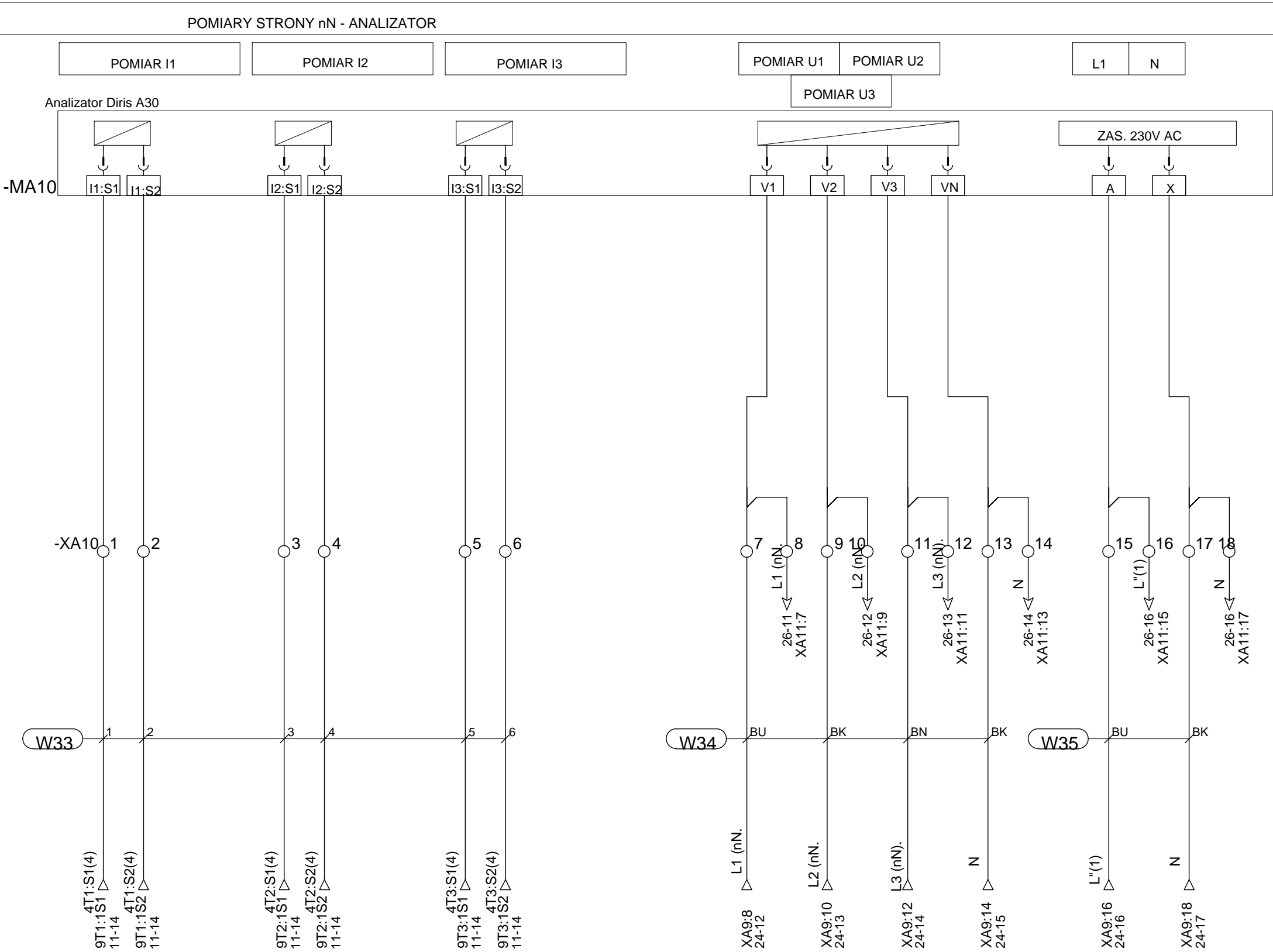






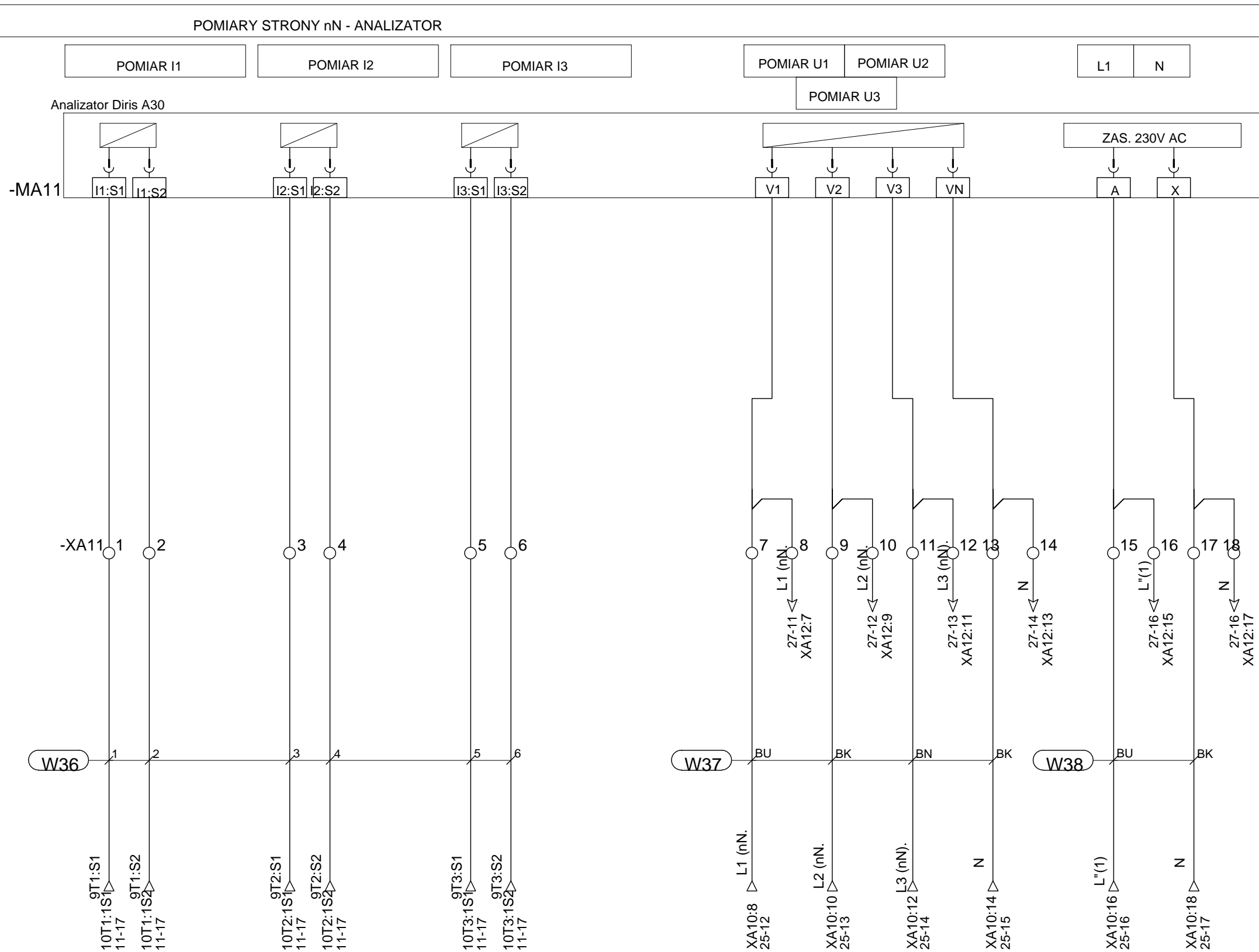






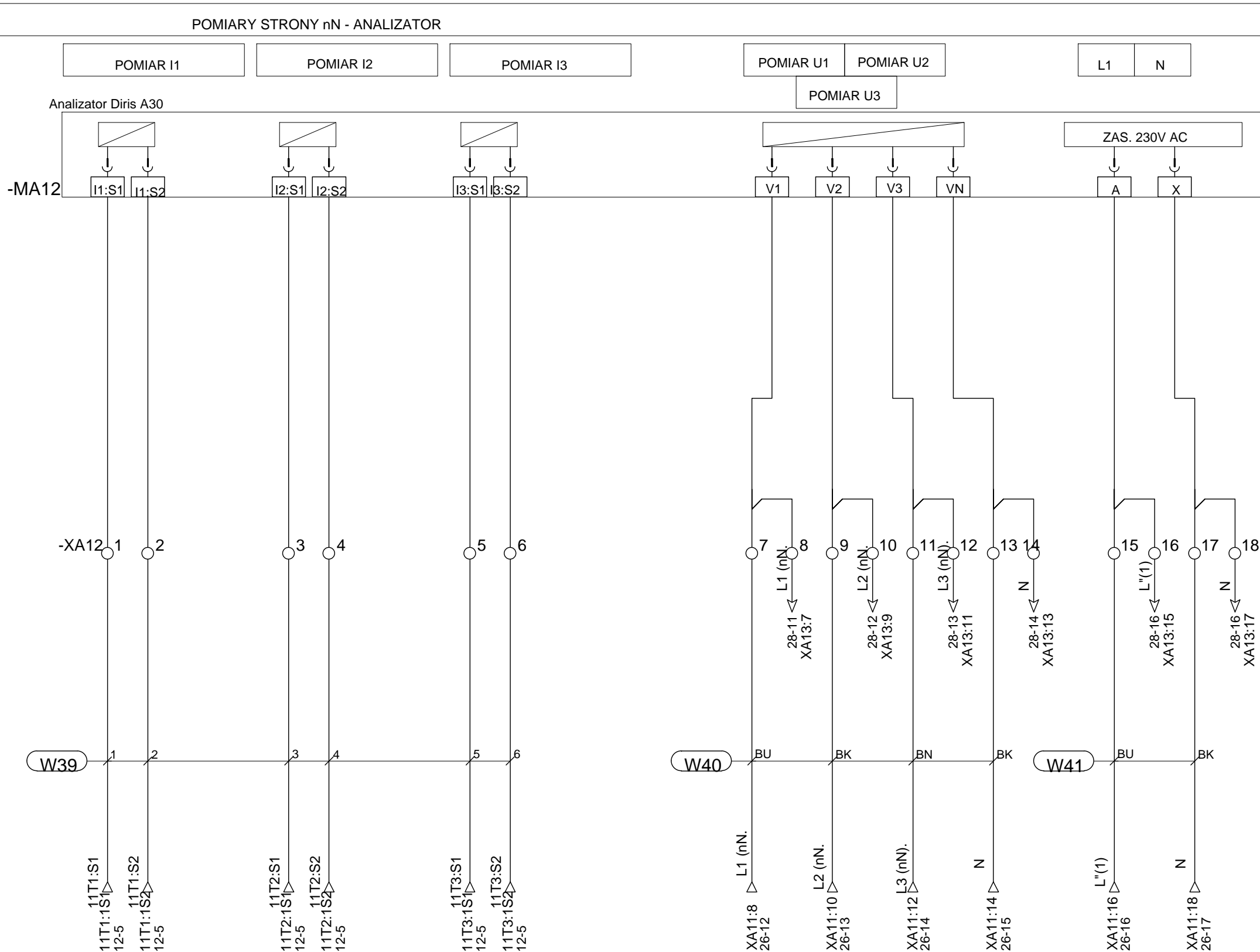
Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

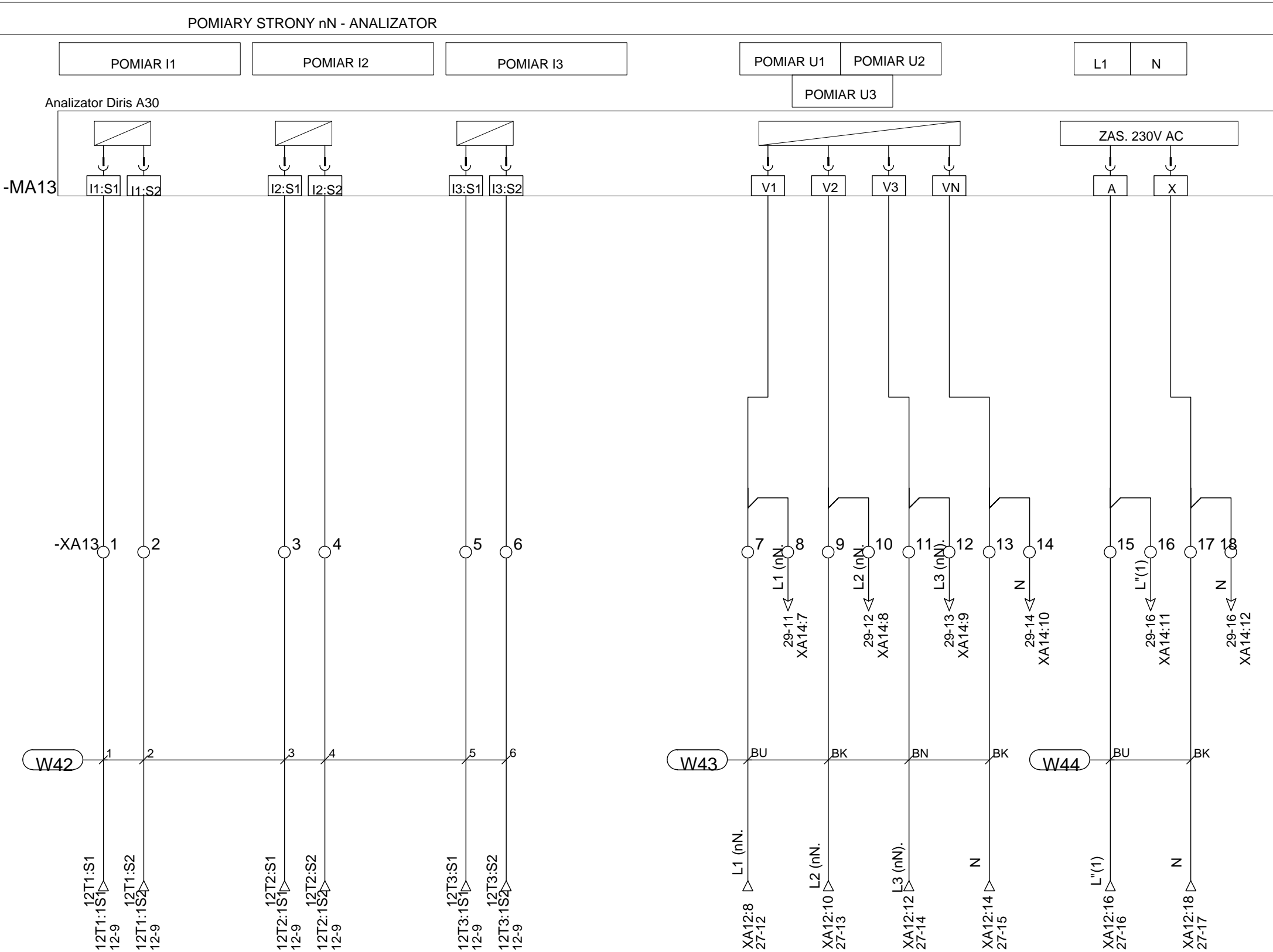


Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.



=

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie schematów fabrycznych dostarczonych przez producenta, firmę Elektromontaż Lublin Sp. z o.o.

