



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.



EGZEMPLARZ:

1

NAZWA OPRACOWANIA:

**Wytyczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej
wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW**

LOKALIZACJA:

43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska

INWESTOR:

**Zakład Gospodarki Odpadami S.A.
ul. Krakowska 315d
43-300 Bielsko-Biała**

OPRACOWAŁ:

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

DATA:

12.11.2025

Spis treści

I.	DOKUMENTY	3
1.	Warunki przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00	3
II.	CZĘŚĆ OPISOWA	10
1.	Podstawa i zakres opracowania	10
1.1.	Cel, zakres i przedmiot opracowania	10
1.2.	Inwestor.....	10
1.3.	Jednostka opracowująca	10
1.4.	Lokalizacja obiektu	10
1.5.	Materiały wyjściowe	10
1.6.	Podstawowe akty prawne.....	10
2.	Wytyczne techniczne	11
2.1	Wymagania ogólne.....	11
2.2	Wymagania lokalizacyjne	11
2.3	Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego	11
2.4	Wymogi dotyczące BHP	11
2.5	Obudowa stacji.....	12
2.6	Stanowisko transformatora	13
2.7	Parametry techniczne rozdzielnic nN.....	14
2.8	Ochrona przeciwprzepięciowa	15
2.9	Uziemienie	15
2.10	Pozostałe wytyczne	16
2.11	Wymagane dokumenty.....	16
3.	Specyfikacja techniczna	17
3.1	Transformator	17
3.2	Rozdzielnica główna nN.....	18
3.3	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW	18
3.4	Szafa telesterowania	18
3.5	Pozostałe wymagania	19
III.	CZĘŚĆ GRAFICZNA	21
1.	Schemat przykładowej stacji transformatorowej.....	22
2.	Widok przykładowej rozdzielnic głównej nN	23
3.	Widok przykładowej rozdzielnic potrzeb własnych RPW	24
4.	Widok przykładowej szafy telemechaniki	25
5.	Rzut przykładowej stacji transformatorowej	26
6.	Elewacja frontowa przykładowej stacji transformatorowej	27
7.	Elewacja tylna przykładowej stacji transformatorowej.....	28
8.	Elewacje boczne przykładowej stacji transformatorowej.....	29

I.DOKUMENTY

1. Warunki przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00

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

Obsługa klientów
Elektronicznie: tauron-dystrybucja.pl/formularz
Telefonicznie: +48 32 606 0 616



Bielsko-Biała, 2025-06-24

Nr warunków: WP/051250/2023/O06R00

Zakład Gospodarki Odpadami S.A.
ul. Krakowska 315D
43-300 BIELSKO-BIAŁA

AKTUALIZACJA NR 1 WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca: Zakład Gospodarki Odpadami S.A.
ul. Krakowska 315D
43-300 BIELSKO-BIAŁA

Obiekt: Zakład Gospodarki Odpadami ze źródłem wytwórczym fotowoltaicznym o mocy przyłączeniowej **499,875 kW** (moduł parku energii)

Adres przyłączanego obiektu: ul. Krakowska 315D
43-300 Bielsko-Biała
numery działek: 3274/7, 3287/3

Dla Obiektu zostały określone warunki przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00 z dnia 2023-09-07, które są zaktualizowane w zakresie jak poniżej.

Przesyłamy aktualizację nr 1 do warunków przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00 z dnia 2023-09-07 i informujemy, że

dla Przyłącza 1 w ETAPIE 1

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **499,875 kW**,
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **1000 kW (bez zmian, nr PPE 590322426101629158)**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

dla Przyłącza 1 w ETAPIE 2

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **499,875 kW (bez zmian)**,
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **2500 kW (wzrost mocy z 1000 kW, nr PPE 590322426101629158)**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

na poniższych warunkach.

IA. Wymagania techniczne - załącznik 1 (zasilanie podstawowe) – ETAP 1

1. Miejsce przyłączenia: słup 15 kV nr BBB122648, ciąg ZK Tuwima 2 K2 zasilany ze stacji 110/15/6 kV GPZ Magurka (źródło wytwórcze przyłączone do instalacji wewnętrznej obiektu).
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg ZK Tuwima 2 K2, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg ZK Tuwima 2 K2, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.

- c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłącznik-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg ZK Tuwima 2 K2, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
 - d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłącznik-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg ZK Tuwima 2 K2, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
- 3.1. Dla odbioru energii elektrycznej:
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): -----,
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): -----,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):
 - c1) dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do przewidywanej generacji energii elektrycznej i aktualnego poboru mocy,
 - c2) dostosowania instalacji elektrycznej w istniejącym obiekcie do współpracy źródła wytwórczego z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A., w tym zabudowy odpowiednich układów pomiarowych, zabezpieczeniowych, sygnalizacji i sterowania,
 - c3) zrealizowania wymagań zawartych w pkt. 8, 9 i 10,
 - c4) zaktualizowania Instrukcji współpracy ruchowej posiadanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A.
 - 3.2. Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): -----,
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): -----,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): -----.
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 15 kV (wspólny dla dostarczania i odbioru):
- a) rodzaj układu: pośredni, z przekładnikami prądowymi klasy **0,2 S**, umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i bierniej, dostosowany do przewidywanej generacji i poboru mocy oraz wymagań technicznych określonych w aktualnie obowiązującej IRIESD (w zakresie do wykonania przez Przyłączany Podmiot),
 - b) miejsce zainstalowania: w stacji tr. Przyłączanego Podmiotu (ZGO Sortownia [BBB11823]).
5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej /układ pomiarowy dla celów potwierdzania ilości wytworzonej energii elektrycznej dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia (w zależności od potrzeb):
- a) rodzaj układu: półpośredni, dostosowany do wymagań technicznych określonych w aktualnie obowiązującej IRIESD (w zakresie do wykonania przez Przyłączany Podmiot),
 - b) miejsce zainstalowania: na zaciskach jednostki wytwórczej.
6. Do obliczeń przyjąć:
- a) dla doboru aparatury nN, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA,
 - b) prąd zwarcia 3-faz: 2,9 kA i czas trwania zwarcia: 2,6 s,*
 - c) prąd zwarcia doziemnego: 30,0 A i czas jego trwania: > 10,0 s.*
- *) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia
7. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\tan \varphi \leq 0,4$.
- a) dla energii wprowadzonej do sieci TAURON Dystrybucja S.A. przez źródło wytwórcze – $\cos \varphi = 0,95$ ($\tan \varphi = 0,33$) w kierunku produkcji i poboru mocy biernej (TAURON Dystrybucja S.A. ma prawo zażądać pracy ze stałym $\cos \varphi$ we wskazanych granicach),
 - b) dla energii pobranej z sieci TAURON Dystrybucja S.A. – musi zawierać się w przedziale $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$ ($0,93 \leq \cos \varphi \leq 1$).
8. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) źródło wytwórcze powinno być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A.,
 - b) źródło wytwórcze powinno być wyposażone w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A., będącą w stanie beznapięciowym,
 - c) odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą źródło wytwórcze i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę źródła ponosi Przyłączany Podmiot,
 - d) zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A.,

- e) źródło wytwórcze powinno być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceniuowe,
 - f) zastosowane rozwiązania techniczne w zakresie automatyki powinny powodować bezzwłoczne (z dopuszczalnym czasem nie większym niż 100 ms) odłączenie źródła wytwórczego od sieci TAURON Dystrybucja S.A. w przypadku: zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej, przejściu do pracy wyspowej oraz uszkodzeniu automatyki zabezpieczeniowej,
 - g) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe źródła wytwórczego powinny działać na łącznik dostosowany do jego wyłączania z ruchu,
 - h) na etapie opracowania dokumentacji projektowej należy przeprowadzić i uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej analizę zabezpieczeń obejmującą sprawdzenie:
 - kompletności zabezpieczeń,
 - poprawności nastaw zabezpieczeń dla poszczególnych jednostek wytwórczych,
 - koordynacji z zabezpieczeniami sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
 Wyniki analiz należy przekazać TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku Białej.
9. Wymagania w zakresie urządzeń łączeniowych:
- a) źródło wytwórcze musi posiadać niżej wymienione urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje TAURON Dystrybucja S.A.:
 - wyłącznik dostosowany do wyłączania źródła, wyposażony w system zdalnego sterowania i sygnalizacji stanu położenia w systemie dyspozytorskim TAURON Dystrybucja S.A.,
 - łącznik do odłączania źródła i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system sygnalizacji stanu położenia w systemie dyspozytorskim TAURON Dystrybucja S.A.
 Jeżeli w skład źródła wytwórczego wchodzi transformator nN/SN (tj. transformator blokowy źródła wytwórczego stanowiący integralną część źródła, a nie transformator służący do transformacji i rozdzielu energii dla innych potrzeb instalacji), niezależnie od łączników po stronie nN, ww. łączniki koordynowane powinny być zainstalowane po stronie SN transformatora;
 - b) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie źródła wytwórczego przez to urządzenie.
10. Wymagania w zakresie sterowania, monitoringu i komunikacji:
- a) Przyłączany Podmiot jest zobowiązany do zapewnienia TAURON Dystrybucja S.A. możliwości monitorowania i sterowania parametrami źródła wytwórczego w sposób zintegrowany, zgodny z kodeksami sieciowymi oraz IRIESD w jednym punkcie sterowania przez jedno łącze,
 - b) źródło wytwórcze należy przystosować do zdalnego wyłączenia, sterowania „zgoda na załącz”, regulacji mocy czynnej i biernej - poprzez nastawienie parametru zdefiniowanego w systemie dyspozytorskim TAURON Dystrybucja S.A. (przez urządzenie komunikacyjno-sterujące TAURON Dystrybucja S.A.). Sposób sterowania i komunikacji ustala się na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej źródła wytwórczego;
 - c) wymaga się zdolności źródła wytwórczego do zdalnego sterowania w zakresie redukcji mocy czynnej na polecenie TAURON Dystrybucja S.A. (wymóg redukcji pozostaje aktywny również w przypadku gdy źródło energii pierwotnej jest niewystarczające do osiągnięcia zadanej wartości ograniczenia),
 - d) minimalny zakres udostępnianych TAURON Dystrybucja S.A. pomiarów wielkości analogowych ze źródła wytwórczego obejmuje wartości chwilowe: mocy czynnej (netto i brutto), mocy biernej (netto i brutto), napięcia, prądu, współczynnika mocy $\cos\phi$, częstotliwości, poziomu nasłonecznienia, liczby falowników PV gotowych do pracy, pracujących i odstawionych.
 Pomiary parametrów technicznych źródła wytwórczego powinny być wykonywane osobno dla każdej jednostki wytwórczej źródła wytwórczego, w punkcie jego podłączenia do instalacji przyłączonej do sieci TAURON Dystrybucja S.A. Parametry techniczne powinny być udostępniane TAURON Dystrybucja S.A. w punkcie sterowania, w sposób zagregowany dla całego źródła wytwórczego.
 Jeżeli źródło wytwarzania nie jest przyłączone bezpośrednio do sieci, tj. jest podłączone do instalacji przyłączonej do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A., to pomiary parametrów technicznych (napięcie, prąd i częstotliwość) powinny być także wykonywane w miejscu przyłączenia instalacji do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. lub za zgodą TAURON Dystrybucja S.A. w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego tej instalacji. Parametry techniczne powinny być udostępnione w punkcie sterowania;
 - e) minimalny zakres danych dwustanowych udostępnianych TAURON Dystrybucja S.A. obejmuje:
 - sygnalizację stanu położenia łącznika dostosowanego do wyłączania źródła wytwórczego oraz łącznika dostosowanego do odłączania źródła wytwórczego i stwarzania przerwy izolacyjnej,
 - sygnalizację stanu położenia łączników w rozdzielniach SN – cały tor wyprowadzania mocy ze źródła wytwórczego do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A.,

- zbiorczą sygnalizację zadziałania zabezpieczeń źródła wytwórczego oraz zbiorczą sygnalizację awarii (w systemie dyspozytorskim TAURON Dystrybucja S.A. należy wykazać sygnały zabezpieczeń mających wpływ na sieć elektroenergetyczną TAURON Dystrybucja S.A.);
 - f) wszystkie punkty sterowania jednostkami wytwórczymi, wchodzącymi w skład źródła wytwórczego, powinny być zlokalizowane (geograficznie) w miejscu przyłączenia instalacji do sieci TAURON Dystrybucja S.A. lub za zgodą TAURON Dystrybucja S.A. w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego tej instalacji. Miejsce ustala się na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej źródła wytwórczego;
 - g) Przyłączany Podmiot zobowiązany jest zestawzić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe źródła wytwórczego,
 - h) szczegóły dotyczące monitoringu i komunikacji należy uzgodnić na etapie projektowania z TAURON Dystrybucja S.A.
11. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
 - b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań $\pm 5\%$ napięcia znamionowego lub deklarowanego.
 - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć źródło wytwórcze.
12. Sieć 15 kV pracuje w układzie: sieć skompensowana.

IB. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe) – ETAP 2

1. Miejsce przyłączenia: słup linii napowietrznej 15 kV nr BBB122648, ciąg Szczęśliwa zasilany ze stacji 110/15/6 kV GPZ Mikuszowice.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg Szczęśliwa, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
- b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg Szczęśliwa, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
- c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg Szczęśliwa, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
- d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłączniko-uziemnika nr ŁBBB1631, zabudowanego na słupie nr BBB122648 linii napowietrznej 15 kV ciąg Szczęśliwa, w kierunku instalacji Odbiorcy/Wytwórcy.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza: ---,
 - b) w zakresie sieci:
 - b1) budowy przy ul. Tuwima (działka nr 6821), z dostępem do drogi publicznej, złącza kablowego ZKSN o numerze [BBB11471], wyposażonego w 4-półową rozdzielnicę 15 kV (1 pole wyłącznikowe, 3 pola rozłącznikowe), w izolacji 24 kV, z uziemnikami, zdalnie sterowane, z detekcją zwarć i odzworowaniem stanu położenia łączników w SCADA
Na etapie projektowania złącza kablowego ZKSN należy uzyskać zgodę właściciela nieruchomości na ustanowienie służebności przesyłu polegającej na prawie do posadowienia w/w złącza i wyprowadzania z niego sieci elektroenergetycznej 15 kV;
 - b2) budowy pętli linii kablowej 15 kV z polietylenu usieciowanego, o przekroju $3 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2)$ 12/20 kV, dł. ~ 800m, poprzez złącze kablowe ZKSN o nr [BBB11471], relacji: ST Langiewicza 1 [BBB10919] – ZKSN [BBB11471] - ST Langiewicza 4 [BBB10905]. Projektowaną linię kablową 15 kV nawiązać na przedpolu ST Langiewicza 1 [BBB10919] do istniejącej linii kablowej 15 kV, typu HAKFta $3 \times 120 \text{ mm}^2$, w kier. ST Langiewicza 4 [BBB10905] i pola w ST Langiewicza 1 [BBB10919].
 - b3) budowy pętli linii kablowej 15 kV z polietylenu usieciowanego, o przekroju $3 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2)$ 12/20 kV, dł. ~ 330m, poprzez złącze kablowe ZKSN o nr [BBB11471], relacji: ŁBBB1899 - ZKSN [BBB11471] - ST Grabowskiego [BBB11132]. Projektowaną linię kablową 15 kV nawiązać do wcześniej zdemontowanej ze słupa nr BBB122610 linii kablowej 15 kV, typu $3 \times \text{XRUHAKXS } 1 \times 120 \text{ mm}^2$, w kier. ST Grabowskiego [BBB11132] i rozłącznika ŁBBB1899 zabudowanego na słupie nr BBB122610.

- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy:
 - c1) dostosowania instalacji odbiorczej wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym do zwiększonego poboru mocy,
 - c2) zaktualizowania Instrukcji współpracy ruchowej projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja.
 4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 15 kV (wspólny dla dostarczania i odbioru):
 - a) rodzaj układu: pośredni, przekładnikami prądowymi klasy **0,2 S**, umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej, dostosowany do przewidywanej generacji i poboru mocy oraz wymagań technicznych określonych w aktualnie obowiązującej IRIESD (w zakresie do wykonania przez Przyłączany Podmiot),
 - b) miejsce zainstalowania: w złączu kablowym 15 kV Przyłączonego Podmiotu - „ZGO Sortownia [BBB11823]”.
 5. Do obliczeń przyjąć:
 - a) prąd zwarcia 3-faz: 2,9 kA i czas trwania zwarcia: 1,3 s,*
 - b) prąd zwarcia doziemnego: 30 A i czas jego trwania: > 10 s.**) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w ZKSN [BBB11227].
 6. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\tan \varphi \leq 0,4$.
 7. Sieć SN 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. Niniejsze warunki przyłączenia są ważne do 2025-10-03.**
W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

IV. Informacje dodatkowe

1. Instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z normami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami prawa w tym Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący przyłączenia jednostek wytwórczych.
2. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych odbiorców zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
4. 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”.
5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A.:
 - a) **Projektu wymaganego ustawą Prawo budowlane oraz projektu wykonawczego** - zakres prac określony w pkt IB.3 lit. b),
 - b) **Dokumentacji technicznej instalacji elektrycznej wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym i stratami energii do linii własności Klienta** - zakres określony w pkt IA.3 lit. c), IB.3 lit. c), IB 17.
6. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TAURON Dystrybucja S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TAURON Dystrybucja S.A..
7. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
8. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.

9. 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.
10. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
11. W przypadku użytkowania odbiomików o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla usług dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
12. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
13. Wytwórcy energii elektrycznej 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 www.tauron-dystrybucja.pl
14. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
15. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie tauron-dystrybucja.pl
16. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
17. Doliczenia strat energii do linii własności Klienta:
W związku z lokalizacją układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania, wielkość dostarczonej i odbieranej energii określana będzie na podstawie wskazań tego układu z uwzględnieniem odpowiedniej korekty o wielkość strat energii występujących w urządzeniach nie będących własnością TAURON Dystrybucja S.A.

- straty energii czynnej wyznacza się przyjmując:

$$E_{CL} = k_{LI^2t}$$

$$\text{gdzie: } k_{LI^2t} = R_L \cdot n^2 \cdot 10^{-3} \text{ oraz } R_L = Ri \cdot l \text{ lub } R_L = \frac{l}{\gamma \cdot s}; n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}$$

E_{CL} - doliczenia energii czynnej [kWh]

L_I - różnica wskazań stanów liczydeł I^2t licznika w okresie rozliczeniowym [A^2h]

k_{LI^2t} - mnożna dla wskazania I^2t

n - przekładnia przekładników prądowych

I_{pn} - znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego [A]

I_{sn} - znamionowy prąd wtórny przekładnika prądowego [A]

R_L - rezystancja jednego przewodu linii [Ω]

Ri - rezystancja jednostkowa jednego przewodu linii wg danych katalogowych [$\frac{\Omega}{m}$]

l - długość linii [m]

s - przekrój przewodu linii [mm^2]

γ - konduktywność 1 przewodu fazowego linii [$\frac{1}{\Omega m}$]

Wartości pomiarowe I^2t muszą być rejestrowane w licznikach jako rejestry energii w profilu obciążenia z takim samym okresem uśredniania jak wartości pomiarowe (tj. najczęściej 15 minut) i wyrażone w [kWh].

- straty mocy czynnej wyznacza się przyjmując:

$$P_{max} = P_p + P_{\Delta E_c}$$

P_{max} - moc czynna maksymalna z uwzględnieniem strat pobranych przez Odbiorcę w okresie rozliczeniowym

P_p - moc czynna pobrana przez Odbiorcę:

- zarejestrowana przez licznik jako wartość średnia mocy czynnej rejestrowanej w okresach 15 minutowych dla każdej godziny okresy rozliczeniowego,
- lub określana w oparciu o rejestrowaną energię z profilu dla okresów 15 minutowych lub godzinowych.

$P_{\Delta E_c}$ - straty mocy czynnej pobranej określone jako:

- wartość średnia mocy rejestrowana w okresach 15 minutowych dla każdej godziny okresu rozliczeniowego lub określana w oparciu o rejestrowaną energię strat z profilu,
- lub średnia wartość mocy rejestrowanej w okresach godzinowych dla każdej godziny okresu rozliczeniowego lub określana w oparciu o rejestrowaną energię strat z profilu.

Uwaga: Dane rejestrowane 15 minutowe lub godzinowe stosowane w powyższych zależnościach wyznaczane są z tych samych interwałów czasowych.

- procentowe straty energii biernej indukcyjnej wyznacza się ze wzoru:

$$E_{BI\%} = \frac{2 \cdot P_{prz}}{3 \cdot U_N^2} \cdot \left(\frac{1 + tg^2 \varphi}{tg \varphi} \right) \cdot l \cdot x' \cdot 0,1$$

$E_{BI\%}$ - procentowa wartość strat energii biernej indukcyjnej

P_{prz} - moc przyłączeniowa [kW]

U_N - napięcie nominalne sieci [kV]

$tg \varphi$ - przyjmuje się wartość 0,4

l - długość linii [m]

x' - reaktancja jednostkowa linii $\left[\frac{\Omega}{m} \right]$

- doliczenia strat energii biernej pojemnościowej w linii kablowej wyznacza się ze wzorów:

$$E_{bcl} = E_{bc} + E_{\Delta Ebc} \text{ dla } E_{bc} > 0$$

$$\text{gdzie: } E_{\Delta Ebc} \cdot 0,1$$

E_{bcl} - ilość pobranej energii biernej pojemnościowej [kVAh]

E_{bc} - ilość pobranej energii biernej pojemnościowej wykazana w liczniku [kVAh]

$E_{\Delta Ebc}$ - ilość strat energii biernej pojemnościowej w kablu [kVAh]

Dla linii napowietrznej własności odbiorcy doliczeń strat energii biernej pojemnościowej nie stosuje się.

18. Minimalna wielkość mocy wymaganej dla zabezpieczenia osób i mienia, w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej dla obiektu wynosi 450 kW.

19. Pełna współpraca z siecią źródła wytwórczego, będącego przedmiotem niniejszych warunków przyłączenia, jest możliwa wyłącznie w układzie normalnym pracy ciągu liniowego SN, w którym wskazane zostało miejsce przyłączenia. Każdorazowo, wprowadzenie innego układu pracy sieci dla tego ciągu liniowego SN, może skutkować koniecznością ograniczenia mocy źródła wytwórczego do wyłączenia włącznie.

20. Standardy telekomunikacyjne określa TAURON Dystrybucja S.A.

21. Urządzenie komunikacyjne dostarcza TAURON Dystrybucja S.A.

22. Łączność zapewnia TAURON Dystrybucja S.A.

23. Poprzez sterowanie należy rozumieć przesyłanie sygnałów i monitoring parametrów technicznych mających na celu załączanie i wyłączanie źródeł, ograniczenie mocy czynnej i sterowanie mocą czynną i bierną, poziomem napięcia (jeżeli jest wymagane) oraz wyprowadzenie do systemu dyspozytorskiego TAURON Dystrybucja S.A. sygnałów z dodatkowych zabezpieczeń i trybów pracy źródeł, które wynikają z kodeksów sieciowych.

Przygotowała: Romik Barbara

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Bielsku-Białej
Specjalista wiodący z umów o przyłączenie
Wydział Przyłączeń
Jacek Gołąb

Załączniki:

- Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu,
- Mapa z lokalizacją przyłącza.

II.CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Cel, zakres i przedmiot opracowania

Celem niniejszej dokumentacji jest opracowanie wytycznych technicznych dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW. Stacja transformatorowa ma umożliwiać przyłączenie źródła fotowoltaicznego do elektroenergetycznej instalacji wewnętrznej SN-15kV oraz pośrednio do sieci dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A., jak zostało to wskazane w warunkach przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00 z dnia 24.06.2025r (aktualizacja nr 1).

1.2. Inwestor

Inwestorem jest Zakład Gospodarki Odpadami S.A., 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d.

1.3. Jednostka opracowująca

Niniejsze opracowanie wykonało Biuro Projektów Elektrycznych EL-PROJEKT Sp. z o. o. z siedzibą przy ul. Sabały 52, 43-382 Bielsko-Biała.

1.4. Lokalizacja obiektu

Obszar inwestycji zlokalizowany jest w województwie śląskim, powiecie bielskim, gminie Bielsko-Biała.

1.5. Materiały wyjściowe

1. Warunki przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja S.A. nr WP/051250/2023/O06R00;
2. Wytyczne inwestora;
3. Aktualne przepisy prawne;
4. Normy branżowe.

1.6. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 2025 poz. 418)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z 2012 r., poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. (Dz.U. 2025 poz. 919)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (Dz. U. 2023 poz. 215)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. (Dz.U. 2015 poz. 1483)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. (Dz.U. 2024 poz. 266)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia. (Dz. U. UE L 2014.96.357 z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy. (Dz. U. UE L 2014.152.1, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz.U. 2022 poz. 1679)

2. Wytyczne techniczne

2.1 Wymagania ogólne

Prefabrykowana stacja transformatorowa SN/nN powinna być projektowana i budowana zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i normami.

Budowana stacja transformatorowa powinna być fabrycznie nowa i pochodzić z bieżącej produkcji, to jest być nie starsza niż 12 miesięcy od dnia wyprodukowania oraz w całości być dostarczona w stanie gotowym do montażu. Wymagana żywotność stacji powinna wynosić minimum 35 lat. Dostawca powinien gwarantować jakość i zgodność z dokumentami określonymi w punkcie opisującym wymagania jakości.

2.2 Wymagania lokalizacyjne

Stacja transformatorowa prefabrykowana powinna być lokalizowana w miejscu zapewniającym swobodny dojazd. Lokalizacja stacji powinna umożliwiać dojazd sprzętem umożliwiając nieskrępowaną i bezpieczną eksploatację z całodobowym dostępem do urządzeń włącznie z demontażem dachu w przypadku takiej konieczności podczas ewentualnej wymiany urządzeń stacyjnych.

2.3 Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego

Stacja transformatorowa prefabrykowana winna spełniać ogólne wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego ograniczając możliwość powstania pożaru oraz ograniczenia ewentualnych jego skutków. Stacja powinna być wyposażona w trzy ściany i dach (betonowa płyta stropowa) wykonane jako ściany oddzielenia pożarowego. Klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego, tj.: trzech ścian - REI 120 oraz płyty betonowej stropowej – nie mniej niż REI 60. Stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN, powinna posiadać opinię (ocenę) potwierdzającą wykonanie stacji w wymaganej klasie odporności ogniowej wykonana przez uprawnioną w tym zakresie jednostkę np. ITB (Instytut Techniki Budowlanej).

2.4 Wymogi dotyczące BHP

Stacja transformatorowa prefabrykowana musi zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa zarówno osobom obsługi technicznej, jak i osobom postronnym. W szczególności należy zapewnić:

- właściwą jakość elementów betonowych stacji, która nie powinna wykazywać uszkodzeń,
- odpowiednią wytrzymałość mechaniczną obudowy dostosowaną do wszystkich obciążeń statycznych i dynamicznych,
- wszystkie drzwi do stacji transformatorowej powinny otwierać się na zewnątrz,
- dostęp do komory transformatora tylko od zewnątrz obudowy osobnymi drzwiami; po otwarciu drzwi muszą znajdować się dwie barierki ochronne demontowalne, pomalowane w żółto-czarne pasy

(z tabliczką ostrzegawczą) zamontowane na wysokości 0,6m i 1,2m odgradzające wejście do wnętrza komory transformatora,

- kompletna stacja musi spełniać wymagania łukochronności,
- drzwi powinny być wyposażone w zamki trzypunktowe; drzwi do korytarza obsługi zawsze powinny umożliwiać otwarcie ich od wewnątrz – uniemożliwienie zamknięcia pracownika wewnątrz stacji,
- bezpieczne żaluzje wentylacyjne uniemożliwiające włożenie przedmiotów metalowych typu pręt, drut do wnętrza stacji,
- oświetlenie pomieszczenia SN i nN należy wykonać zapewniając natężenie oświetlenia min. 200lx na wysokości 85cm.

2.5 Obudowa stacji

Konstrukcja obudowy musi być wystarczająco wytrzymała, by zapewnić bezpieczeństwo zarówno obsłudze, jak i osobom postronnym przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarć po stronie SN. Stacja musi być przebadana na działanie łuku wewnętrznego.

Obudowa stacji transformatorowej powinna składać się z trzech prefabrykowanych elementów: fundamentu, bryły głównej oraz dachu. Stacja powinna mieć wykonane połączenia zbrojenia podłogi, ścian i dachu. Bryła główna powinna być wykonana jako odlew ścian wraz z płytą podłogową. Dopuszcza się wykonanie bryły głównej z oddzielnych odlewów ścian i podłogi łączonych w jeden monolit. Fundament powinien być zagłębiony na min. 70cm względem poziomu terenu i powinien posiadać wydzieloną część dla wprowadzenia linii kablowych oraz oddzielną część przeznaczoną na misę transformatorową. Poszczególne elementy stacji powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej C30/37. Elewacje zewnętrzne powinny być wykonane na bazie tynku akrylowego. Zewnętrzny tynk na wysokości min. 70cm od poziomu gruntu powinien być wykonany z masy o zwiększonej odporności na wilgoć. Beton w części podziemnej obudowy powinien być podwójnie zabezpieczony powłoką hydroizolacyjną „ciężką” chroniącą przed niszczącym wpływem wód gruntowych. Wokół stacji należy wykonać opaskę z kostki betonowej o szerokości min. 0,5m ze spadkiem ok. 2% w kierunku od stacji transformatorowej. Dach powinien być wykonany z okapem o konstrukcji wykluczającej konieczność montażu rynien. Powierzchnia dachu z uwagi na promieniowanie UV powinna być pokryta dwiema warstwami powłoki farby ochronnej. Drzwi i/lub żaluzje powinny być wykonane z malowanego proszkowo aluminium zabezpieczonego przed korozją pasywacją tytanową lub ze stali ocynkowanej ogniowo, malowane i przystosowane do połączeń wyrównawczych. Drzwi powinny otwierać się na zewnątrz i być wyposażone w zabezpieczenie przed samoczynnym zamknięciem, blokadę położenia w stanie otwarcia oraz usytuowane w sposób umożliwiający ich jednoczesne pełne otwarcie. Należy stosować drzwi w wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją powietrzną. Obudowa powinna uniemożliwiać nawiewanie śniegu do jej wnętrza oraz posiadać zintegrowaną ochronę przed dostawaniem się insektów. W przypadku stosowania siatek zabezpieczających przed insektami powinny być one trwałe i wykonane z materiałów nieulegających korozji lub zabezpieczonych przed korozją. Drzwi powinny być zamykane rygłem trójpunktowym blokowanym zamkiem baskwilowym przystosowanym do zabudowy wkładki bębnekowej. Zamek musi posiadać ochronę wkładki przed wpływem czynników zewnętrznych (deszcz). Ponadto wszystkie drzwi stacji należy wyposażyć w uchwyty umożliwiające zamknięcie drzwi stacji na kłódkę w sytuacji awaryjnej. Skrzydła drzwi bez zamków muszą być blokowane za pomocą blokad mechanicznych. Należy zastosować wentylację grawitacyjną wspomaganą w razie potrzeby wentylacją mechaniczną. Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej wewnątrz obudowy.

Docelową kolorystykę zewnętrzną stacji należy uzgodnić z inwestorem. Ściany wewnętrzne stacji należy pomalować na kolor biały.

Na etapie prefabrykacji betonowej konstrukcji obudowy stacji należy wykonać przepusty kablowej SN i nN, przepusty uziemiające oraz przepusty do wprowadzania rurociągów HDPE kanalizacji światłowodowej. Prefabrykowane przepusty kablowe o długości odpowiadającej grubości ściany fundamentu należy wykonać na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej w technologii gwarantującej szczelność na styku z fundamentem. Przepusty zamknięte np. pokrywą winny zapewniać szczelność bez wprowadzonych kabli przez cały okres użytkowania stacji. Nie dopuszcza się rozwiązań z wybijaniem osłabionej warstwy betonu fundamentu. Wymagane są rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach. Średnica pojedynczego przepustu SN w zakresie 150-170mm (przepust na 3 pojedyncze kable w izolacji wytłaczanej o przekroju od 120mm² do 240mm². Ilość zastosowanych przepustów powinna odpowiadać docelowej liczbie kabli, które mogą zostać do stacji wprowadzone.

Przepusty uziemiające, zabezpieczone przed wnikaniem wody i wilgoci, należy montować na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej, na ścianie fundamentu lub części fundamentowej na głębokości 30cm pod poziomem terenu. Przepusty powinny zapewniać szczelność na słup wody o ciśnieniu min. 0,3bar. Przepusty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i przystosowane do połączenia z obu stron (na zewnątrz i od wewnątrz stacji) z bednarką przewodu uziemiającego.

Stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN powinna posiadać wewnętrzny korytarz obsługi, który umożliwia dostęp do urządzeń elektroenergetycznych zamontowanych w stacji, z wyłączeniem transformatora. Minimalna szerokość korytarza obsługi powinna wynosić minimum 0,8m w przypadku jednostronnego dostępu do zamontowanych urządzeń lub minimum 1,0m w przypadku obustronnego dostępu do urządzeń. Korytarz powinien być odgradzony od komory transformatorowej uziemioną przegrodą z blachy ocynkowanej ogniowo bądź siatki stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe.

Kanał kablowy powinien umożliwiać wykonywanie fazowania kabli oraz umożliwić pozostawienie w nim zapasu kabla pozwalającego na wykonanie głowic kablowych bez konieczności wykonywania wstawek. Zamykany właz do kanału kablowego ma być dostępny z korytarza obsługi. Pokrywa włazu powinna być wykonana jako antypoślizgowa, z jednolitej blachy ocynkowanej ogniowo, uziemiona i zlicowana z posadzką betonową.

2.6 Stanowisko transformatora

Konstrukcja obudowy stacji powinna umożliwiać wstawienie transformatora o mocy do 1250kVA. Stanowisko transformatora powinno być wyposażone w dedykowaną misę lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić pełną ilość oleju w przypadku awarii transformatora. Misa olejowa powinna być wykonana z betonu odpornego na przenikanie oleju (beton o właściwościach olejoodpornych) w sposób skuteczny zapobiegający przedostaniu się oleju do podłoża. Transformator należy umieścić na stanowisku w sposób umożliwiający odczytanie tabliczki znamionowej transformatora, sprawdzenie wskaźnika poziomu oleju oraz łatwy dostęp do przełącznika zaczepów. Stanowisko transformatora każdorazowo należy wyposażać w podkładki wibroakustyczne. Stacja powinna posiadać wymiary umożliwiające zabudowę transformatora z izolacją suchą jak i izolacją olejową o mocy znamionowej do 1250kVA.

Stację należy wyposażać w transformator olejowy lub suchy, niskostratny zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Unii Europejskiej.

Transformator powinien być wyposażony w układ jego termicznego zabezpieczenia.

2.7 Parametry techniczne rozdzielnicy nN

Rozdzielnica nN powinna spełniać następujące wymagania techniczne:

- Napięcie znamionowe – 0,8kV (potrzeby własne stacji (0,8/0,23kV)
- Poziom izolacji – 1kV
- Częstotliwość – 50Hz
- Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych – 1000A
- Prąd znamionowy ciągły wyłącznika głównego nN – 1000A
- Prąd znamionowy ciągły pola rozłącznikowego – 315A
- Prąd znamionowy krótkotrwały dla czasu trwania zwarcia 1 sekunda – min. 16kA
- Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (dynamiczny) – 32kA
- Stopień ochrony osłon zewnętrznych – nie mniej niż IP 2X
- Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne – IK07
- Klasa ochronności – I
- Układ instalacji zasilającej – IT (TN-C dla rozdzielnicy RPW i telesterowania).

Rozdzielnicę nN należy wykonać w postaci konstrukcji szkieletowej lub modułowej, w obudowie z blachy wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo. W celu zachowania wspólnego potencjału obudowy, należy wszystkie jej elementy konstrukcyjne połączyć poprzez nitowanie, skręcanie lub spawanie. Na elewacji rozdzielnicy niskiego napięcia musi być umieszczona tabliczka znamionowa zawierająca między innymi poniższe informacje:

- producent rozdzielnicy,
- rok produkcji,
- numer fabryczny rozdzielnicy,
- podstawowe parametry techniczne.

Szyny zbiorcze powinny być wykonane z płaskowników miedzianych o wymiarach dostosowanych do znamionowej obciążalności rozdzielnicy i rozstawie 185 mm, zamontowane na izolatorach wsporczych o napięciu znamionowym 1kV.

Szyna PE (pełniąca funkcję szyny ochronnej PE) umieszczona w przedziale kablowym powinna być miedziana o przekroju minimalnym 50mm x 10mm. Szynę PE należy zamocować na izolatorach wsporczych o najwyższym napięciu roboczym 1kV, zamontowanych na konstrukcji rozdzielnicy. Szyna PE powinna być bezpośrednio połączona z główną szyną uziemiającą stacji. Nie dopuszcza się połączenia szyny PE z główną szyną uziemiającą za pośrednictwem obudowy rozdzielnicy. Obudowę połączyć z główną szyną uziemiającą za pomocą oddzielnego płaskownika w przypadku obudowy wykonanej z materiału przewodzącego.

Do szyny PE należy podłączyć żyły ochronne kabli zasilających za pomocą zacisków typu „V-klema”. Odejsia mogą być realizowane kablami izolowanymi o przekroju żyły roboczej 25 mm² do 240 mm² Al (Cu) i typie żyły: RE, RM, SE, SM (żyły sektorowe w kablach o przekroju od 50 mm²). Zaciski typu V powinny być oznaczone logiem producenta i znakiem „CE” oraz posiadać oznakowanie wymaganego momentu siły dokręcenia. W przypadku kabli o żyłach wielodrutowych dopuszcza się stosowanie końcówek kablowych i połączeń śrubowych.

Rozdzielnicę nN należy wyposażyć w odpowiednie uchwyty z tworzywa lub materiału niemagnetycznego do zamocowania kabli. Pojedynczy uchwyt powinien obejmować przedział przekrojów od 25 mm² do 35 mm² lub od 70 mm² do 240 mm² w zależności od przekrojów żył roboczych zastosowanych kabli.

Od przodu obudowy należy zamocować za pomocą spawania lub przykręcenia za pomocą dwóch śrub M10 uchwyt odpowiednio wyprofilowany do podłączenia uniwersalnych uziemiaczy przenośnych o długości umożliwiającej uziemienie wszystkich pól odpływowych nN.

W celu połączenia transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN należy stosować kable jednożyłowe 3x 2x YKY 1x240mm².

2.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

Przy transformatorze od strony SN-15kV oraz od strony nN-0,8kV należy zabudować ograniczniki przepięć.

2.9 Uziemienie

Prefabrykowana stacja transformatorowa powinna być wyposażona w kompletną instalację uziemiającą ochronną połączoną z uziomem zewnętrznym (poziomym otokowym lub poziomo-pionowym) stacji za pomocą dwóch oddzielnych przewodów uziemiających (bednarka StZn, StCu lub ze stali nierdzewnej) i połączenia spawanego zabezpieczonego przed korozją. Pozostałe połączenia instalacji uziemiającej należy wykonywać, jako połączenia skręcane. Połączenie Instalacji uziemiającej ochronnej z uziomem zewnętrznym należy wykonać poprzez dwa złącza kontrolno-pomiarowe ZP tj. połączenie rozłączalne (2 x M12 lub 2 x M10) oraz dwa szczelne przepusty uziemiające (wykonane ze stali nierdzewnej) znajdujące się w ścianie fundamentu (połączenie bednarki StZn z przepustem śrubą 2 x M12 lub 2 x M10). Ukształtowanie przewodów uziemiających ochronnych w pobliżu złącza ZP powinno umożliwiać założenie cęgów pomiarowych. Złącza pomiarowe powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym, przy drzwiach i ich lokalizacja powinna umożliwiać pomiary bez konieczności wyłączania urządzeń stacyjnych spod napięcia.

Uziemienie funkcjonalne stacji należy zrealizować przyłączając do uziomu zewnętrznego punkt neutralny transformatora potrzeb własnych za pomocą bednarki StZn. Na przewodzie uziemiającym funkcjonalnym nie należy umieszczać żadnych rozłączalnych miejsc. Jedyne miejsce skręcane może znajdować się na wyprowadzeniu punktu neutralnego transformatora oraz w miejscu przejścia przewodu przez ścianę tj. na przepuszczeniu uziemiającym do którego z wewnątrz i zewnątrz stacji dokręcany (śruba 2 x M12 lub 2 x M10) jest przewód uziemiający (bednarka 40 mm x 5 mm).

Główną szynę uziemiającą (GSU) usytuowaną wewnątrz obudowy wykonać należy z bednarki ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm (szyna nie musi być domknięta w obrębie drzwi).

Główna szyna uziemiająca powinna być tak wyprofilowana (posiadać wypusty niepomalowane z płaskownika o przekroju takim samym jak GSU), aby umożliwiała założenie uziemiaczy przenośnych. Wypusty przeznaczone do podpięcia przenośnych uziemiaczy należy zlokalizować przy drzwiach w łatwo dostępnym miejscu.

Budynek stacji ma być przystosowany do podpięcia uziemienia zewnętrznego za pomocą przewodów uziemiających (wykonanych z bednarki stalowej ocynkowanej 40mm x 5mm, bednarki stalowej pomiedziowanej 40mm x 5mm lub ze stali nierdzewnej) do przepustów uziemiających. Przepusty uziemiające, powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i zabudowane w fundamencie na etapie prefabrykacji konstrukcji.

Należy zastosować co najmniej dwa przepusty połączone od wewnątrz stacji z GSU i jeden połączony z punktem N transformatora potrzeb własnych. Główną szynę uziemiającą (GSU) należy oznaczyć w sposób trwały (kolor żółty z poprzecznymi pasami zielonymi).

Wymaga się, aby główna szyna uziemiająca (GSU) połączona była za pomocą połączeń metalicznych skręcanych z:

- wejściowymi drzwiami metalowymi przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
- konstrukcją do podłączania żył powrotnych kabli SN przewodem LY nie mniejszym niż 50 mm²;
- kadzią lub konstrukcją transformatora przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 35 mm²;
- obudową rozdzielnic nN bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- konstrukcją dachu i z metalowymi elementami stacji bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40mm x 5mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
- szyną PE bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- szafką sterowniczą przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;

2.10 Pozostałe wytyczne

W stacji należy zachować jednolite oznakowanie faz napięcia L1, L2, L3 (zarówno po stronie SN jak również nN). Oznakowanie powinno być umieszczone na kablach SN, zaciskach prądowych (gniazdach konektorowych) SN, szynach nN, zaciskach odpływowych rozłączników nN i innych elementach wymagających oznaczenia.

Wszystkie tabliczki powinny być wykonane i przytwierdzone w sposób trwały i trudno usuwalny, odporne na korozję i UV.

Na ścianie w widocznym miejscu lub na drzwiach powinna znajdować się kieszeń o wymiarach umożliwiających umieszczenie w niej np. schematu elektrycznego stacji. Wewnątrz stacji transformatorowej powinny znajdować się schematy ideowe stacji i rozdzielnic zawierające numerację i opis pól nN.

Należy stosować Tabliczki ostrzegawcze.

Na zewnętrznej ścianie lub drzwiach stacji w widocznym miejscu należy umieścić tabliczkę znamionową zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny stacji, rok produkcji oraz tabliczkę z telefonem alarmowym służb ruchowych inwestora.

2.11 Wymagane dokumenty

Wraz ze stacją transformatorową należy dostarczyć Deklarację Zgodności i Certyfikaty Zgodności.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR) powinna zawierać podstawowe dane techniczne, rysunki wymiarowe, specyfikację wyposażenia, instrukcję obsługi oraz harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wymaganych bądź zalecanych przez producenta.

Harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wskazywany w dokumentacji produkcyjnej urządzeń stosowanych w stacji powinien określać czynności niezbędne do okresowego wykonywania w celu zapewnienia właściwej eksploatacji urządzeń. DTR powinna być dostarczona w formie papierowej i elektronicznej (PDF). Jako dodatkowe źródło informacji dopuszcza się również filmy instruktażowe obsługi urządzeń oraz ewentualne animacje ilustrujące sposób działania urządzeń. Stacja powinna posiadać dokumentację projektową tj. budowlaną, wykonawczą oraz powykonawczą.

Projekt Budowlany stanowi formalny dokument, przedstawiający przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiący podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę.

Projekt Wykonawczy stanowi uszczegółowienie rozwiązań zawartych w Projekcie Budowlanym. Ustala jednoznacznie zakres, metody i sposób prawidłowego wykonania wszystkich robót, dostaw i czynności niezbędnych do zrealizowania inwestycji. Projekt Wykonawczy ponadto powinien zawierać wszystkie niezbędne obliczenia techniczne, dobór projektowanych urządzeń i tym samym stanowić podstawę do szczegółowego zamówienia aparatury, urządzeń i prefabrykatów. Projekt wykonawczy podlega uzgodnieniu z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego w zakresie zgodności zaprojektowanych rozwiązań z warunkami przyłączenia.

Projekt Wykonawczy powinien być opracowany, w szczególności, w oparciu o:

- zatwierdzony Projekt Budowlany z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia, warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach branżowych,
- obowiązujące akty prawne,
- warunki przyłączenia,
- dedykowane dla zakresu inwestycji normy techniczne i obowiązujące standardy techniczne.

Dokumentację powykonawczą stanowią:

- dokumentacja budowy,
- dokumenty wymienione w art. 57 ust.1 Ustawy prawo budowlane,
- Projekt Wykonawczy z naniesionymi zmianami dokonywanymi w toku prowadzonych robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- zaktualizowane sekcje map zasadniczych oraz elektroniczne wersje operatów (wykazy współrzędnych),
- schematy,
- atesty i karty katalogowe urządzeń,
- dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń,
- protokoły z prób i pomiarów,
- pozwolenie na użytkowanie i protokół ze sprawdzenia urządzeń przez Tauron Dystrybucja S.A.

Dokumentację projektową i powykonawczą dostarcza się również w wersji elektronicznej, w formacie pdf.

3. Specyfikacja techniczna

3.1 Transformator

Stację należy wyposażać w transformator olejowy lub suchy o mocy 1250kVA i następujących parametrach znamionowych:

- Napięcie GN: 15,75kV,
- Zakres regulacji: $\pm 2 \times 2,5\%$,
- Napięcie DN: 0,8kV,
- Układ połączeń: Dyn5,
- Napięcie zwarcia: 6,0%,
- Materiał uzwojeń: Al/Al.

Zabezpieczenie główne transformatora po stronie SN-15kV znajdować się będzie w sekcji II rozdzielnic SN obiektu. Zabezpieczenie realizowane będzie przez wyłącznik SN wyposażony w sterownik polowy. Z rozdzielnic

SN obiektu do transformatora wyprowadzona będzie wewnętrzna linia zasilającą SN-15kV wykonana kablem typu 3x XRUHAKXS 1x120mm². Kabel w miejscu przyłączenia do transformatora zakończyć głowicami kablowymi. W obrębie transformatora należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową, którą powinno się instalować zarówno po stronie SN-15kV, jak i nN-0,8kV. Transformator należy wyposażyć w układ termicznego zabezpieczenia działający na wyłączenie transformatora w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy.

3.2 Rozdzielnica główna nN

Rozdzielnica główna nN na napięcie 0,8kV pracująca w układzie pracy instalacji IT, powinna mieć następujące wyposażenie minimalne:

- przekładniki prądowe 1000/5 A/A; 5VA; kl. 0,5,
- wyłącznik główny 1000A z napędem, cewką wzrostową oraz odwzorowaniem stanu łącznika – przystosowany do pracy w układzie zdalnego telesterowania,
- odłącznik lub rozłącznik 1000A z odwzorowaniem jego stanu w systemie telesterowania, realizujący przerwę izolacyjną źródła wytwórczego od instalacji zakładu i sieci dystrybucyjnej,
- wyłącznik 1000A z napędem, cewką wzrostową oraz odwzorowaniem stanu łącznika – przystosowany do pracy w układzie zdalnego telesterowania – dla przyłączenia magazynu energii 500kW,
- 11 rozłączników bezpiecznikowych 0,8kV 315A z wkładką bezpiecznikową typu NH1:
 - 10 rozłączników do podłączenia falowników instalacji PV,
 - 1 rozłącznik rezerwy,
 - 1 rozłącznik stanowiący zabezpieczenie ochrony przeciwprzepięciowej.

Wyposażenie minimalne zgodne ze schematem.

3.3 Rozdzielnica potrzeb własnych RPW

Rozdzielnica potrzeb własnych na napięcie 0,8/0,23kV pracująca w układzie pracy instalacji TN-C, powinna mieć następujące wyposażenie minimalne:

- przekładniki napięciowe $\frac{0,8}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$; 5VA; kl. 0,5,
- transformator potrzeb własnych 0,8/0,23kV; 4kVA,
- urządzenie do monitorowania stanu izolacji kabli,
- miernik parametrów sieci,
- zabezpieczenia urządzeń i obwodów pomocniczych 0,23kV.

Wyposażenie minimalne zgodne ze schematem.

3.4 Szafa telesterowania

Szafa telesterowania, pełniąc funkcję podrzędną w stosunku do głównej szafy telesterowania, powinna stanowić uzupełnienie głównej szafy telesterowania zainstalowanej w pobliżu układu pomiarowo-rozliczeniowego i powinna realizować następujące funkcje:

- sygnalizacja zadziałania wyłączenia pożarowego stacji transformatorowej,
- sygnalizacja zadziałania zabezpieczenia termicznego transformatora,
- zdalne sterowanie i sygnalizacja stanu położenia wyłącznika dostosowanego do wyłączania źródła,

- sygnalizacja stanu położenia łącznika do odłączania źródła i stwarzania przerwy izolacyjnej,
- pomiar wielkości analogowych ze źródła wytwórczego obejmujących wartości chwilowe:
 - mocy czynnej (netto i brutto),
 - mocy biernej (netto i brutto),
 - napięcia,
 - prądu,
 - współczynnika mocy $\cos \varphi$,
 - częstotliwości,
 - nasłonecznienia,
 - liczby falowników PV gotowych do pracy, pracujących i odstawionych.

Szafę telesterowania należy połączyć z główną szafą telesterowania za pomocą kabla światłowodowego 12J, układanego w rurze ochronnej HDPE Ø32, realizowanej współbieżnie z linią kablową średniego napięcia i doprowadzoną ze stacji transformatorowej od sekcji nr 2 rozdzielnicy SN.

Specyficzne wymagania postawione układowi telesterowania przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego określone zostały w warunkach przyłączenia nr WP/051250/2023/O06R00.

3.5 Pozostałe wymagania

- | | |
|----------------------------------|--|
| a) Typ stacji: | - prefabrykowana w obudowie betonowej, |
| b) Rodzaj stacji: | - kontenerowa z obsługą wewnętrzną, |
| c) Typ konstrukcji: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundament: prefabrykat z żelbetu kl. C30/37, ▪ Bryła główna: prefabrykat z żelbetu kl. C30/37, ▪ Dach: prefabrykat z żelbetu kl. C30/37. |
| d) Napięcie znamionowe: | - 15/0,8kV, |
| e) Napięcie znamionowe izolacji: | - 24kV, |
| f) Oświetlenie stacji: | - sztuczne energooszczędne typu LED, |
| g) Ogrzewanie stacji: | - wyposażyć w dedykowane gniazda wtyczkowe, |
| h) Pożarowy wyłącznik zasilania: | - wymagany – rozłączenie po stronie nN-0,8kV. |

Stację należy wykonać jako modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- transformator,
- rozdzielnie nN,
- dach betonowy prefabrykowany.

Podłogę w stacji wykonać jako betonową z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicami nN na wprowadzenie kabli).

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzić są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej.

Stację wyposażyć w drzwi do rozdzielni nN i do komory transformatora. W drzwiach umieścić należy otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora i urządzeń

elektroenergetycznych. Wewnętrzną powierzchnię ścian dekoracyjnie pokryć tynkiem akrylowym w kolorze białym. Zewnętrzną powierzchnię ścian pokryć należy tynkiem o kolorystyce uzgodnionej z Inwestorem.

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

Gabaryty przykładowej stacji transformatorowej

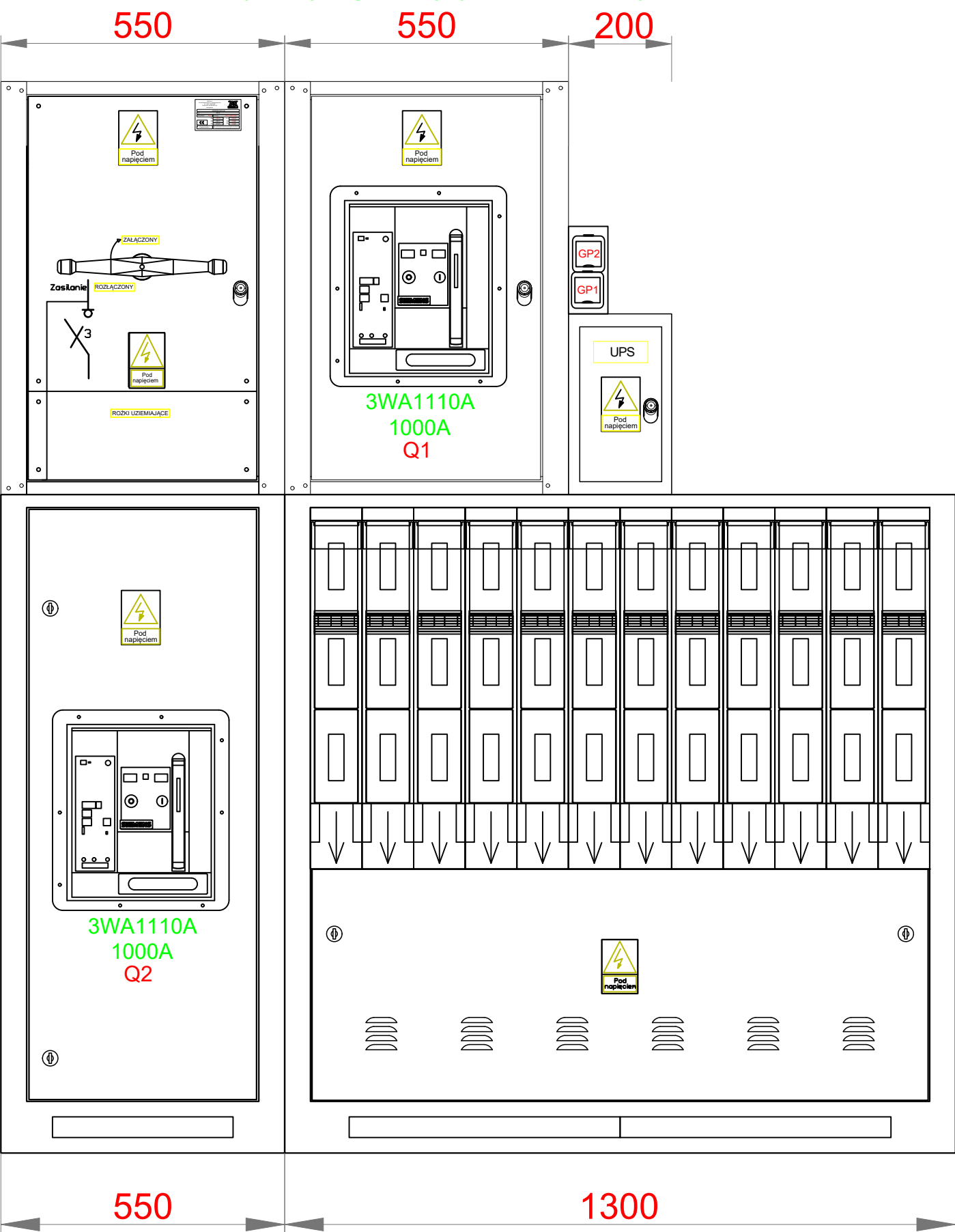
Długość [mm]	4260
Szerokość [mm]	2660
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryła główna)	2550
z dachem betonowym (od powierzchni gruntu)	2780
Powierzchnia zabudowy:	11,33m ²
Kubatura zabudowy:	28,89m ³

Sposób posadowienia stacji w terenie powinien odpowiadać zastanym warunkom gruntowym. Dokumentem adekwatnym do określenia sposobu posadowienia stacji jest projekt budowlany wraz z załącznikami. Część fundamentowa stacji powinna być zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci poprzez pokrycie jej warstwą uszczelniającą z masy bitumicznej.

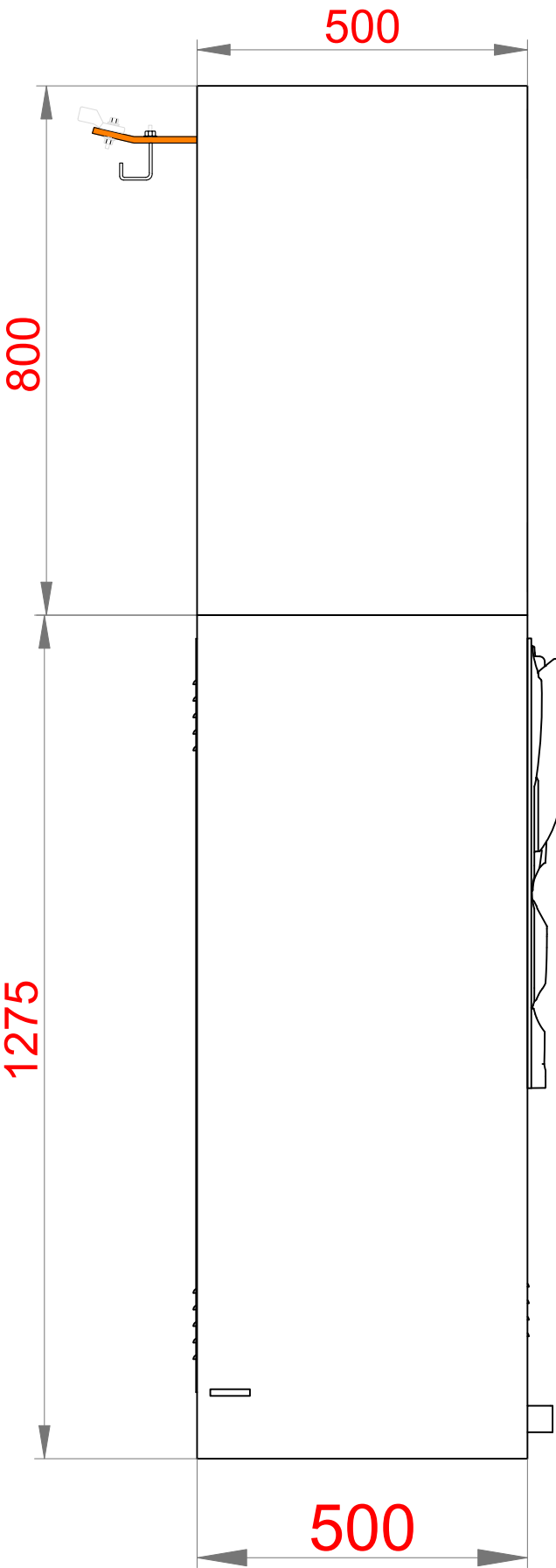
III.CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Schemat przykładowej stacji transformatorowej
2. Widok przykładowej rozdzielnic głównej nN
3. Widok przykładowej rozdzielnic potrzeb własnych
4. Widok przykładowej szafy telemechaniki
5. Rzut przykładowej stacji transformatorowej
6. Elewacja frontowa przykładowej stacji transformatorowej
7. Elewacja tylna przykładowej stacji transformatorowej
8. Elewacje boczne przykładowej stacji transformatorowej

Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielnicy

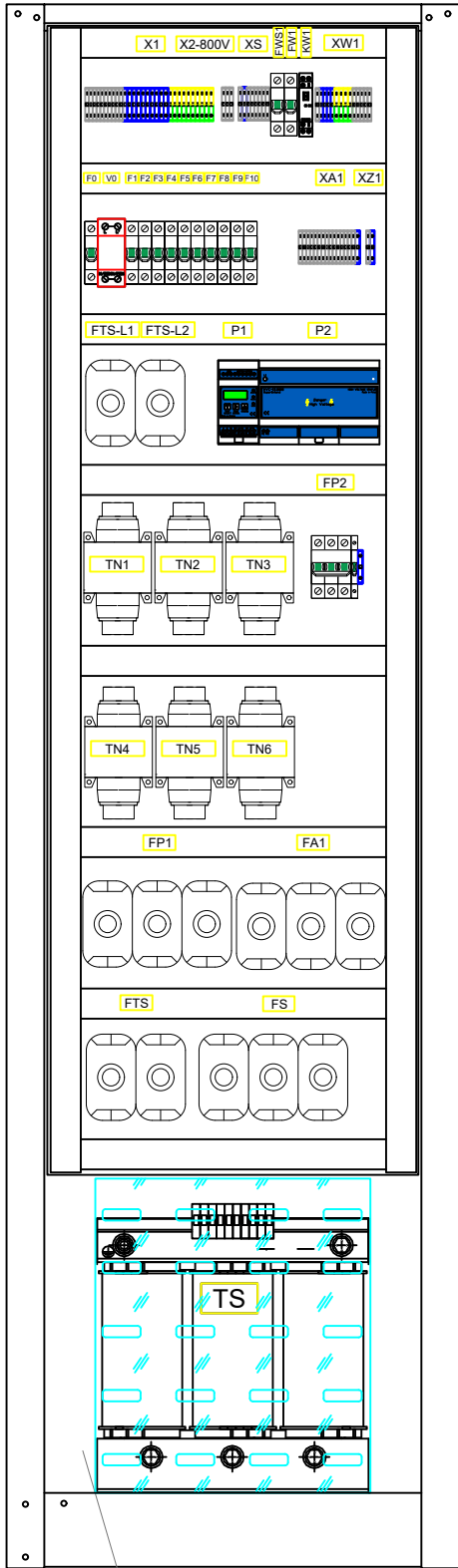


Widok z boku



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW					
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska					
NAZWA RYS.: WIDOK PRZYKŁADOWEJ ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ nN					
OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PW0E/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 12.11.2025					
SKALA: 1:10					
NR ARCH.: -					
FAZA: -					
NR RYS.: 2					
STR. 23					
INWESTOR: Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					

Widok z frontu



Perforowana osłona z poliwęglanu

600

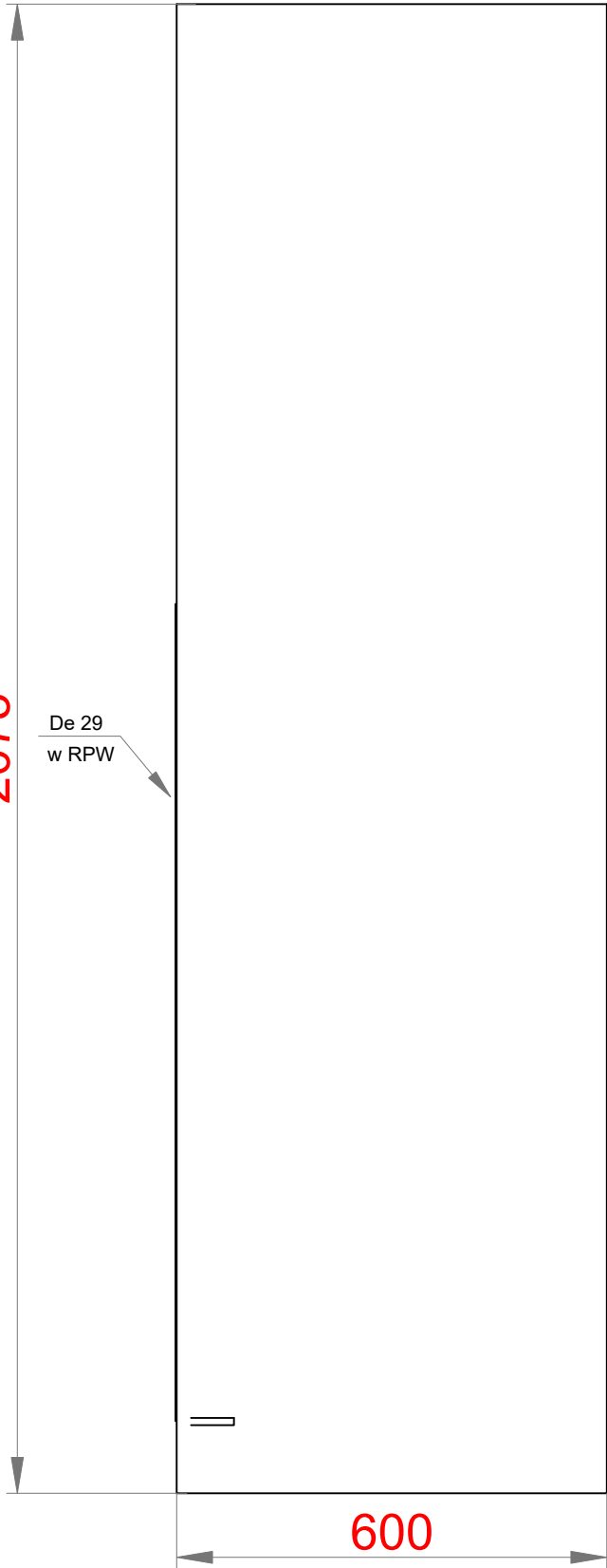
MC-25

RPW



600

Widok z boku



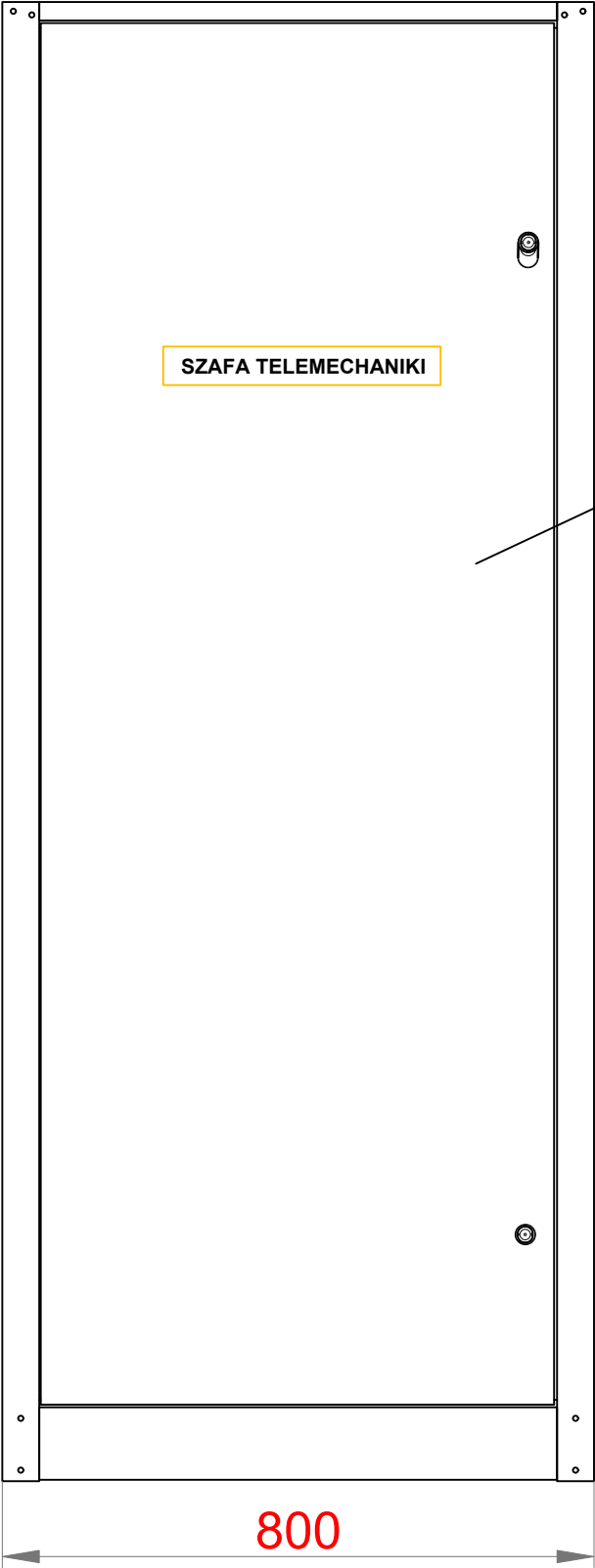
2075

De 29
w RPW

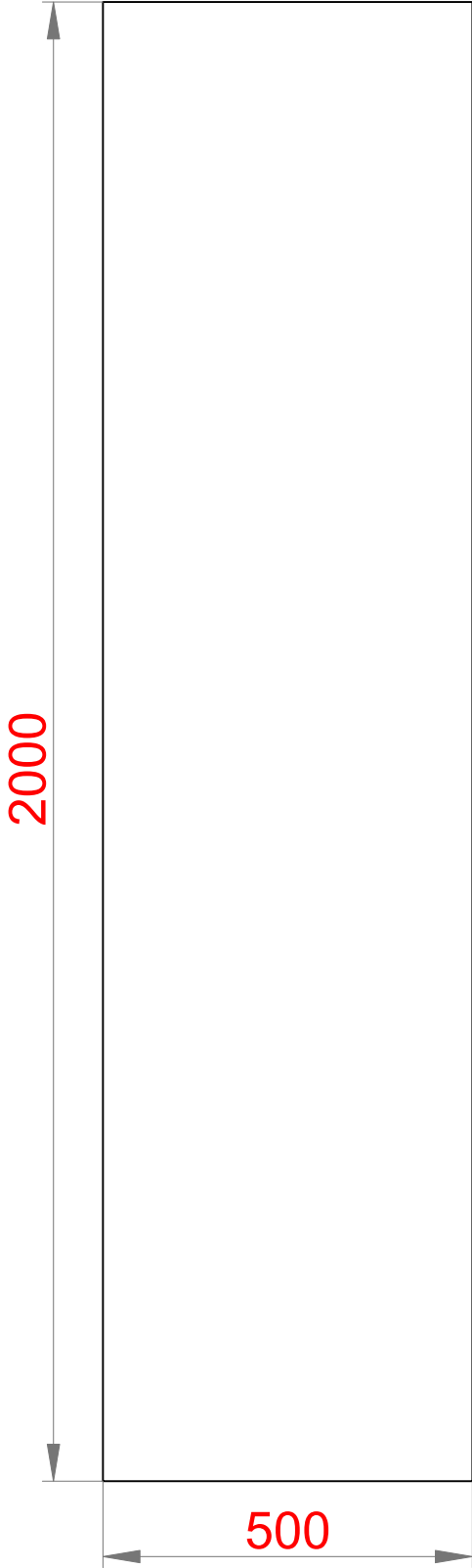
600

Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.							
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu							
OBIEKT:		Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW					
ADRES:		Bielsko-Biała, ul. Krakowska					
NAZWA RYS.:		WIDOK PRZYKŁADOWEJ ROZDZIELNICY POTRZEB WŁASNYCH RPW					
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PW0E/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 22.11.2025		SKALA: 1:10	NR ARCH.: -	FAZA: -	NR RYS.: 3	STR. 24	
INWESTOR:		Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					

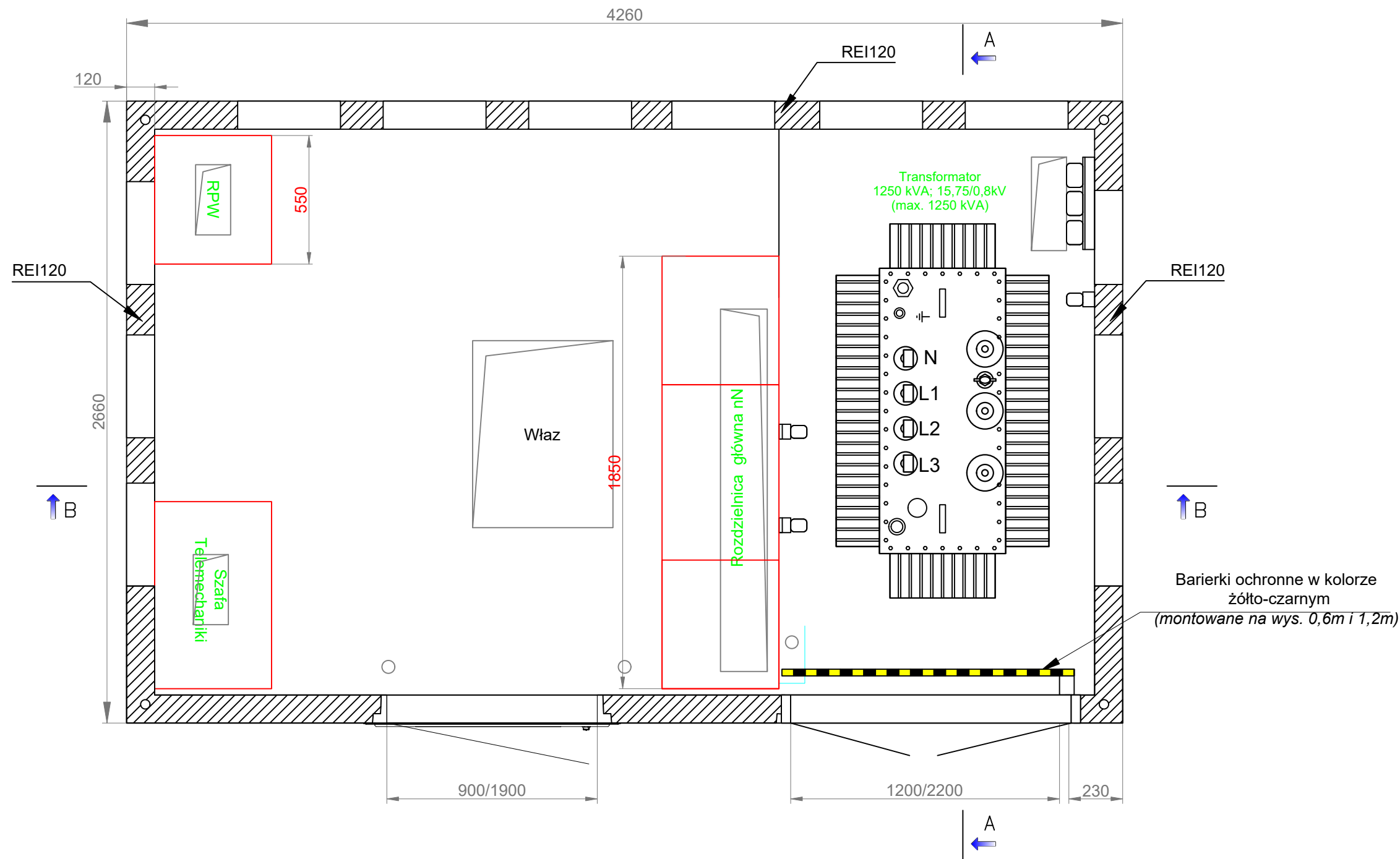
Widok zewnętrzny i gabaryty szafy telemechaniki



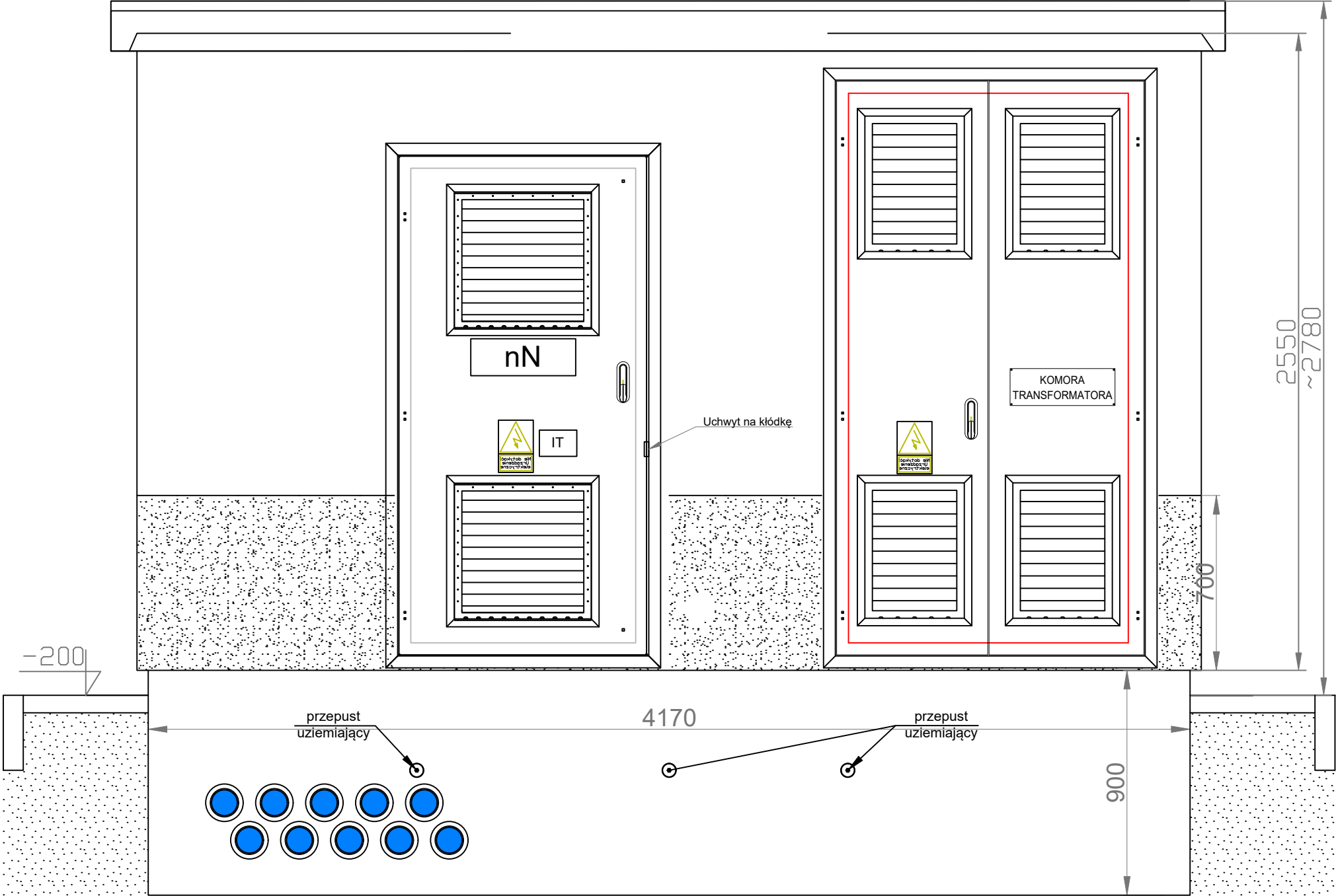
Szafa ogólnej zabudowy
(telemechanika,
pomiar, UPS itp.)
Wyposażyć w płytę
montażową.



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.							
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu							
OBIEKT: Wytyczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW							
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska							
NAZWA RYS.: WIDOK PRZYKŁADOWEJ SZAFY TELEMECHANIKI							
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 12.11.2025		SKALA: 1:10	NR ARCH.: -	FAZA: -	NR RYS.: 4		STR. 25
INWESTOR:		Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					

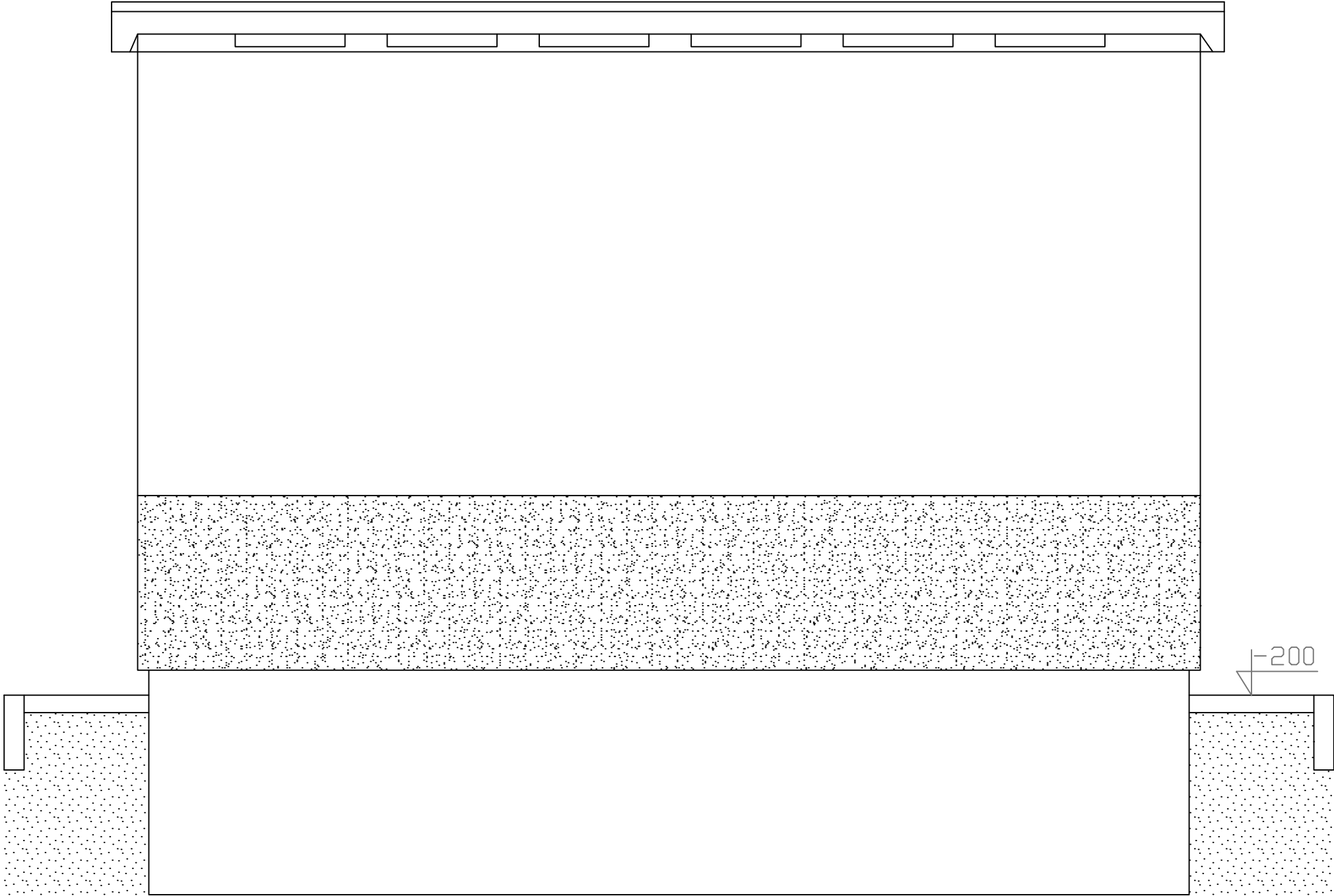


Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW					
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska					
NAZWA RYS.: RZUT PRZYKŁADOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ					
OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 12.11.2025					
SKALA: 1:20					
NR ARCH.: -					
FAZA: -					
NR RYS.: 5					
STR. 26					
INWESTOR: Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW					
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska					
NAZWA RYS.: ELEWACJA FRONTOWA PRZYKŁADOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ					
OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 12.11.2025	SKALA: 1:20	NR ARCH.: -	FAZA: -	NR RYS.: 6	STR. 27
INWESTOR: Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					

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



Biuro Projektów Elektrycznych
Spółka z o.o.



43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

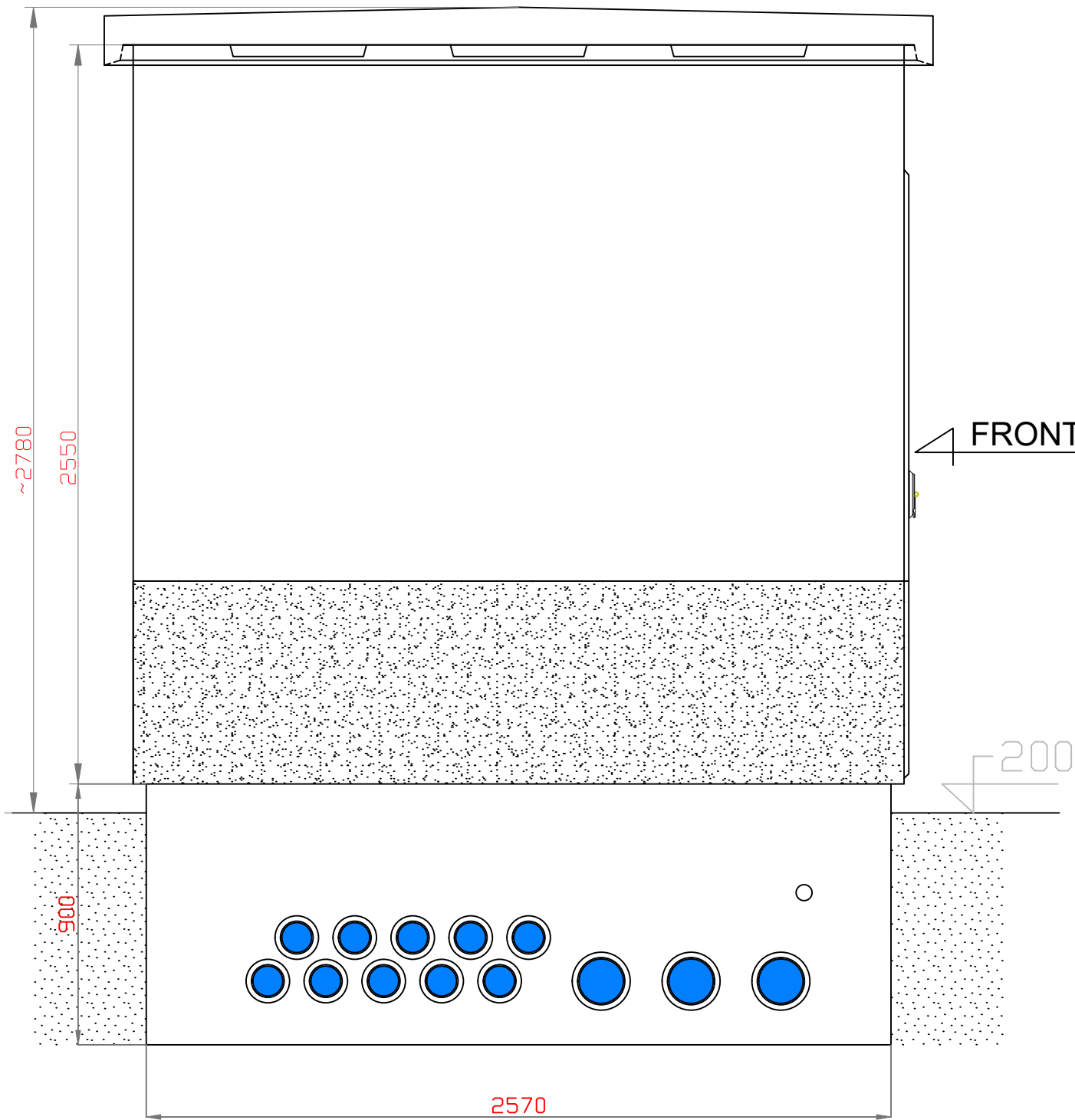
OBIEKT: Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej
wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska

NAZWA RYS.: ELEWACJA TYLNA PRZYKŁADOWEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ

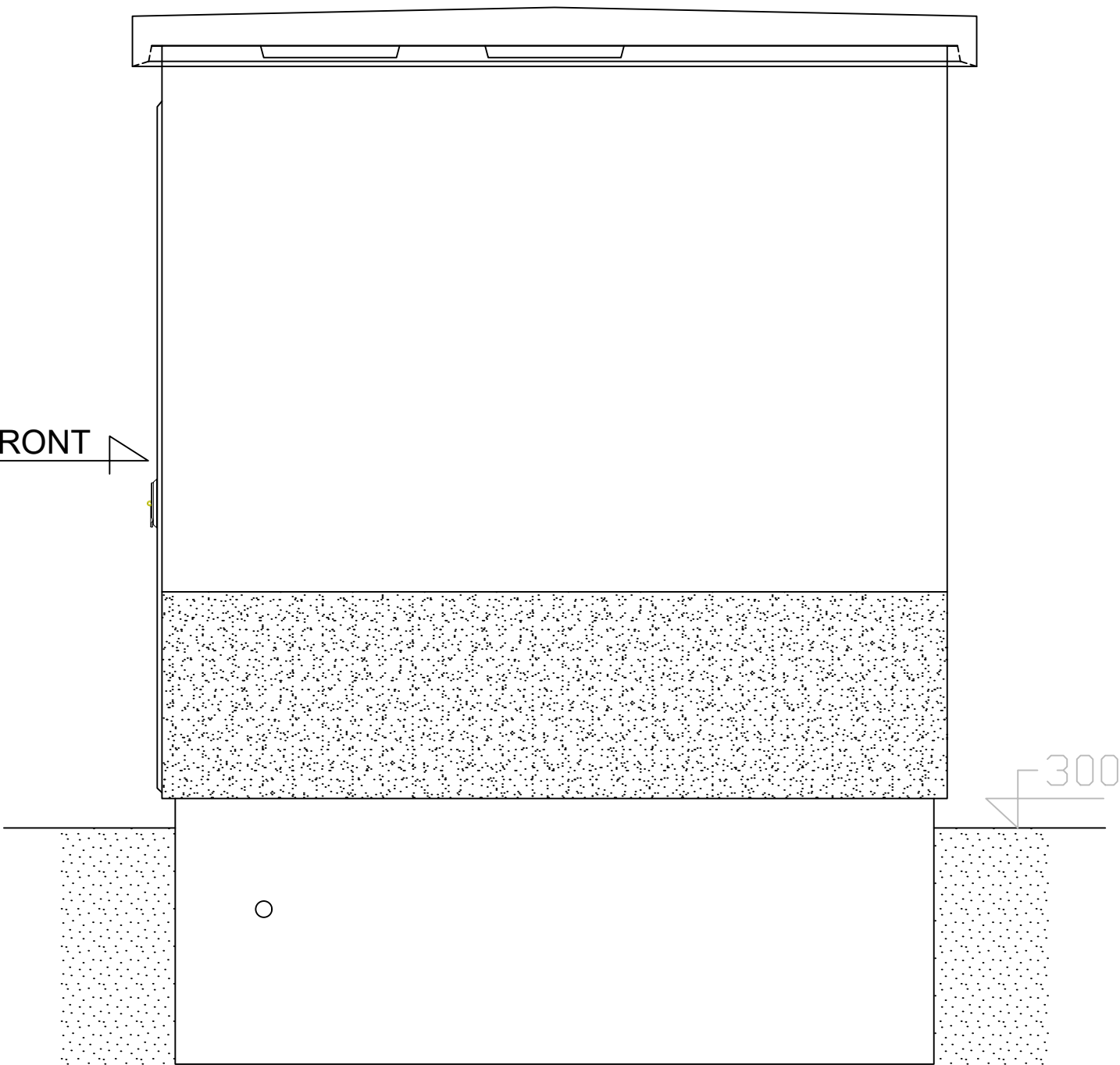
OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PWOE/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

DATA: 12.11.2025	SKALA: 1:20	NR ARCH.: -	FAZA: -	NR RYS.: 7	STR. 28
INWESTOR:		Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d			

Elewacja boczna - lewa



Elewacja boczna - prawa



Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.					
43-382 Bielsko-Biała, ul. Sabaly 52, tel. 883 602 805, 698 690 103, biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu					
OBIEKT: Wytoczne techniczne dla budowy kontenerowej stacji transformatorowej wytwórczej dla instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy docelowej 1000kW					
ADRES: Bielsko-Biała, ul. Krakowska					
NAZWA RYS.: ELEWACJE BOCZNE PRZYKŁADOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ					
OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strach - upr. SLK/2970/PW0E/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych					
DATA: 12.11.2025					
SKALA: 1:20					
NR ARCH.: -					
FAZA: -					
NR RYS.: 8					
STR. 29					
INWESTOR: Zakład Gospodarki Odpadami S.A. 43-300 Bielsko-Biała, ul. Krakowska 315d					