

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	VIII – INNE BUDOWLE	
EWIDENCJA GRUNTÓW:	281409_5.0037.2/4	
NAZWA I ADRES INWESTORA:	GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia	
DATA:	październik 2025 r.	
NR PROJEKTU:	P_997687	
NR APL:	APL90001474	
REWIZJA:	01	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jakub Hryciuk	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Kacper Maskulak Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji urządzeń elektrycznych	POM/0193/PBE/22
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Piotr Wolski Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji urządzeń elektrycznych	POM/0196/PWOE/11

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	3
2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ	3
3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH	4
4. UPRAWNIENIA BUDOWLANE	5
5. PODSTAWA OPRACOWANIA	11
6. ODPIS Z PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ	11
7. DECYZJE ADMINISTRACYJNE.....	11
8. UZGODNIENIA BRANŻOWE	11
9. MPZP LUB WARUNKI ZABUDOWY	11
10. STAN ISTNIEJĄCY	12
11. ROZBIÓRKI	12
12. PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE SN 15 KV	12
13. STACJA TRANSFORMATOROWA SN/NN	12
14. STACJA ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH	14
15. OŚWIETLENIE	15
16. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	15
17. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA SN I NN	15
18. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	15
19. UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN/NN	16
20. OBLICZENIA TECHNICZNE	17
21. OPINIA GEOTECHNICZNA	29
22. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA	29
23. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ	30
24. OCHRONA KONSERWATORSKA.....	30
25. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI.....	30
26. UWAGI.....	30
27. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE	32
28. SCHEMATY I RYSUNKI.....	38
29. INFORMACJA BIOZ	38

1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, dwóch abonenckich kontenerowych stacji transformatorowych SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN, zlokalizowanej w miejscowości Witramowo przy drodze krajowej nr 7.

Projektowane stacje ładowania pojazdów elektrycznych będą wolnostojącymi obiektami budowlanymi z zainstalowanymi dwoma punktami ładowania o dużej mocy każda, wyposażonymi w oprogramowanie wykorzystywane do świadczenia usługi ładowania wraz ze stanowiskami postojowymi oraz instalacją prowadzącą od punktu ładowania do przyłącza elektroenergetycznego, w myśl art. 2 pkt. 27 ustawy z dnia 11 stycznia 2018r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2024 r. poz. 1289, 1853, 1881 z późn. zm.).

2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ

Przyłącze elektroenergetyczne	Linia kablowa SN-15 kV	58 m (długość liniowa)
Kontenerowa stacja transformatorowa SN/nn:	Z obsługą zewnętrzną Typu BKSZ	2 kpl.
Stacja ładowania (ładowarki):	Alpitronic Hypercharger HYC400 o max. mocy do 400 kW	7 kpl.
Stacja ładowania (instalacja zasilająca):	9x (YAKXS 1x240mm ²) +9x (YKXS 1x185mm ²) + F/UTP 4x2x0.5	7 kpl.
Latarnia oświetleniowa	SATURN P60 + ISKRA LED + YAKXS 3x16 mm ²	3 kpl.

3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z treścią art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418, 1080 z późn. zm.), oświadczam, że niniejszy projekt wykonawczy pt.:

Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych i abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN

zlokalizowanej w:

MOP Witramowo

Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo

jest kompletny oraz został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*mgr inż. Kacper Maskulak
upr. bud. nr POM/0193/PBE/22*

*mgr inż. Piotr Wolski
upr. bud. nr POM/0196/PWOE/11*

.....
(podpis projektanta)

.....
(podpis projektanta sprawdzającego)

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-359 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
tel. 58 324 89 77
- 4 -

Gdańsk, dnia 14 grudnia 2022 r.

sygn. akt. 356/POM/OKK/22

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2022 r., poz. 2000 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Kacper Maskulak
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 21.10.1994 r. w Koszalinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0193/PBE/22

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



Pan Kacper Maskulak upoważniony jest:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- c) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- d) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2000 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Marek Wesołowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Maciej Malinowski

SEKRETARZ

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Marcin Burzyński



Otrzymują:

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

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

[Signature]



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-DPW-BMB-YLE *

Pan Kacper Maskulak o numerze ewidencyjnym POM/IE/0396/22

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-13 12:42:55 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 28 grudnia 2011 r.

Syg. akt 212/POM/OKK/11

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, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 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 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan PIOTR JAN WOLSKI
magister inżynier
urodzony dnia 15.04.1983 r. w Gdyni

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0196/PWOE/11

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych i robót budowlanych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Pan Piotr Jan Wolski upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 oraz § 24 ust. 1 powołanego na wstępie 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 ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 15),
- 2) 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów (§ 24 ust. 1).

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Niedostatki
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Wesołowski
dr inż. Marek Wesołowski

Otrzymują:

- 1. Pan Piotr Jan Wolski
81-084 Gdynia, ul. Jeżynowa 2/34
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
POM-57F-BLW-3Y6 *

Pan Piotr Jan Wolski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0022/12
adres zamieszkania [REDACTED]
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



5. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- materiały oraz wytyczne Inwestora;
- decyzja Burmistrza Olsztynka nr 135/2025 o warunkach zabudowy;
- informacje oraz materiały uzyskane od Zarządcy obiektu;
- wizja lokalna w terenie;
- mapa do celów projektowych;
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - o Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.);
 - o Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2024 r. poz. 266, 834, 859, 1847, 1881 z późn. zm.);
 - o Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2024 r. poz. 1289, 1853, 1881 z późn. zm.);
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz. 1065 z późn. zm.);
 - o Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 lipca 2019r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego (Dz. U. 2019 poz.1316 z późn. zm.);
 - o Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 poz.1650 z późn. zm.);
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U.2003 poz.401 z późn. zm.);
 - o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830 z późn. zm.);
 - o PN-HD 60364-7-722:2019-01 -- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zasilanie pojazdów elektrycznych;
 - o SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

6. ODPIS Z PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ

Narada koordynacyjna nie jest wymagana.

7. DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.

8. UZGODNIENIA BRANŻOWE

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.

9. MPZP LUB WARUNKI ZABUDOWY

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.

10. STAN ISTNIEJĄCY

Główna część inwestycji zaprojektowana została na niezagospodarowanym terenie zielonym przy MOP Witramowo tj. działce 2/4. Na działce 2/4 w stanie istniejącym znajduje się MOP, restauracja oraz parking, uzbrojenie w podziemne sieci zewnętrzne w tym wodociągowe, kanalizacyjne i elektroenergetyczne, telekomunikacyjne oraz niezagospodarowany teren zielony.

Na terenie planowanej inwestycji znajduje się latarnia oświetleniowa. Istniejącą latarnię oświetleniową należy zdemontować.

11. ROZBIÓRKI

Realizacja inwestycji wymaga demontażu istniejącej latarni oświetleniowej wraz z zasilającą linią kablową.

12. PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE SN 15 KV

Zasilanie projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej zaprojektowano jako przyłącze elektroenergetyczne SN 15 kV. Zgodnie z warunkami przyłączenia nr P/24/054356 proj. instalację zasilić należy z proj. złącza średniego napięcia ZKSN (wg odrębnego opracowania). Ze złącza ZKSN należy poprowadzić linię kablową typu 3x NA2XS(F)2Y 70/16 mm², prowadząc ją wykopem otwartym oraz przeciskiem mechanicznym, zgodnie z planem zagospodarowania terenu, przedstawionym na rysunku E1. Przy wyprowadzeniu proj. linii kablowej z projektowanego złącza ZKSN (wg odrębnego opracowania) zastosować należy wodoszczelne systemowe uszczelnienie wykorzystując istniejące przepusty kablowe.

Projektowany odcinek kabla 3x NA2XS(F)2Y 70/16 mm² w proj. stacji transformatorowej przyłączyć w polu SN złącza ZKSN za pomocą głowic konektorowych typu CTS 630A 24kV 25-70. Stosując zestaw głowic CAE-I, 24 kV 35-120 należy przyłączyć projektowany odcinek kabla SN w polu liniowym SN-15kV projektowanej stacji transformatorowej, zgodnie ze schematem strukturalnym przedstawionym na rys. E2.1.

Wejścia i wyjścia kabli do i ze stacji transformatorowych uszczelnić za pomocą uszczelnień APW3-150/30/8xU/KS dla kabli nn oraz APW3-150/30/3xU dla kabli SN. Żyły powrotne kabli SN uziemić, a uziemienie obu stacji transformatorowych połączyć.

Plan trasy projektowanego przyłącza SN 15 kV jest zgodny z rys. E1. Istniejący poziom terenu jest docelowy. Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki umieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych tj. skrzyżowaniach, przepustach, przewiertach itp. Zgodnie z N-SEP-004 Kable SN układać na głębokości 0,8m poniżej docelowego poziomu gruntu.

13. STACJA TRANSFORMATOROWA SN/NN

Rozdzielnica SN

Do zasilania projektowanych stacji ładowania przewidziano dwie kontenerowe stacje transformatorowe z obsługą zewnętrzną o wymiarach 3,80x2,96 m każda, zgodnie z załączonymi rysunkami. W obu projektowanych stacjach transformatorowych przewidziano transformator olejowy o mocy 1250 kVA. Łączna moc zainstalowana obu transformatorów wynosić będzie 2500 kVA. W obu projektowanych stacjach transformatorowych zaprojektowano 4 polowe rozdzielnice SN w konfiguracji:

W stacji transformatorowej nr. 1:

- 1 pole zasilające rozłącznikowe
- 1 pole pomiarowe
- 1 pole liniowe rozłącznikowe (do zasilenia proj. stacji transformatorowej nr. 2)
- 1 pole transformatorowe wyłącznikowe z autonomicznym zabezpieczeniem WIC

W stacji transformatorowej nr. 2:

- 1 pole zasilające rozłącznikowe
- 1 pole pomiarowe (rezerwowe)
- 1 pole liniowe rozłącznikowe (rezerwowe)
- 1 pole transformatorowe wyłącznikowe z autonomicznym zabezpieczeniem WIC

Rozłączniki w polach transformatorowych rozdzielnic SN-15 kV wyposażyć w wyzwalacze z cewką napięciową mającą pełnić funkcje „Awaryjnego wyłącznika prądu”. Transformatory wyposażyć również w zabezpieczenie termiczne sprzężone z wyzwalaczami rozdzielnic SN-15 kV, oddzielne dla każdej z proj. stacji transformatorowych.

Rozdzielnicza nn

Rozdzielnicę nn w stacji transformatorowej nr 1 wyposażyć w siedem wyłączników nastawnych. Każdy z powyższych wyłączników posiadać musi prąd znamionowy równy 630 A, oraz zostać doposażony w wyzwalacze nadnapięciowe 230 V. Każdy z tych wyłączników umożliwiać musi nastawę przeciążeniową od $0,4 \times I_n$ oraz zwarciovą od $3 \times I_n$. Ponadto w rozdzielnicy umieścić należy ograniczniki przepięć T1 + T2 DEHN DVA EMOB 3P 255FM, pole zasilające urządzenia teletechniczne. Rozdzielnicę wykonać w układzie TN-S.

W celu zabezpieczenia projektowanych stacji ładowania pojazdów elektrycznych i spełnienia wymogów UDT, w polach zasilających stacje ładowania samochodów elektrycznych zostaną zainstalowane zabezpieczenia różnicowoprądowe CBS400 połączone z członem podnapięciowym wyłącznika oraz współpracujący z nim przekładnik montowany na kablach zasilających w polu odpływowym każdej z ładowarek.

Zastosowany przekładnik prądowy WGB-140 połączony jest z modułem elektronicznym, który przetwarza sygnał prądu różnicowego mierzony przez rdzeń przekładnika na sygnał przekazywany na sterownik – urządzenie różnicowo prądowe CBS400. Przekładnik należy montować w środku prostego odcinka linii kablowej o min. długości dwukrotności średnicy wewnętrznej zainstalowanego przekładnika.

Urządzenia te należy nastawić na prąd różnicowy równy **300 mA**. Urządzenie różnicowo-prądowe z modułem elektronicznym na przekładniku należy połączyć dedykowanym kablem łączeniowym.

Przyjęto, że projektowana stacja transformatorowa będzie mogła być zlokalizowana na terenach objętych:

- I, II, III, IV (do wysokości 1000 m.n.p.m.) strefą obciążenia śniegiem - PN-80/B-02010
- I, II, IIa i III (do wysokości 1000 m.n.p.m.) strefą obciążenia wiatrem - PN-77/B-02011

Zakłada się lokalizację stacji transformatorowej w terenie zgodnym z wytycznymi producenta stacji transformatorowej tj. gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia, świeżych form osuwiskowych, spełzów zboczowych oraz innych zjawisk geodynamicznych destabilizujących podłoże budowlane.

Widok elewacji projektowanych stacji transformatorowych oraz schemat ideowy stacji pokazano na załączonych rysunkach.

Wokół stacji wykonać należy uziom otokowy z płaskowników FeZn 40x4, wypadkowa rezystancja zgodnie z dokonanyimi obliczeniami dla projektowanej stacji transformatorowej nie może przekroczyć $R_B < 1,44 \Omega$. Uziomy należy uzupełnić dodatkowymi uziomami pionowymi FeZn $\varnothing 16$.

Pomiar energii elektrycznej

W projektowanej rozdzielnicy RS-W przewidzieć należy dodatkowy układ pomiarowy w części abonenckiej rozdzielnicy. Do jego zrealizowania wykorzystać należy przekładniki prądowe 100/5 A o kl. 0.5s połączone z licznikiem EEM-MA370, 3x5 A. Tor napięciowy zasilania licznika dobezpieczyć należy dodatkową podstawą bezpiecznikową. Całość wykonać zgodnie z rysunkiem E2.3.

14. STACJA ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

↳ Ładowarki DC1-DC7

Projektuje się siedem dwustanowiskowych stacji ładowania pojazdów elektrycznych, każda składająca się z ładowarki Alpitronic Hypercharger HYC400 o mocy do 400 kW. Stanowiska ładowania zostaną zlokalizowane na projektowanych (wg odrębnego opracowania) miejscach parkingowych, dostosowanych pod względem szerokości dla osób niepełnosprawnych.

Projektowane linie kablowe od rozdzielnicy nn projektowanej stacji transformatorowej do ładowarek DC1-DC7 zostały dobrane na moc do 400 kW każda.

Wszystkie proj. ładowarki będą fabrycznie wyposażone w system detekcji prądów upływowych DC (RCMB). Projektowane ładowarki Alpitronic Hypercharger HYC400 należy zasilić z rozdzielnicy nn znajdującej się w projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej doposażonej w zabezpieczenia zgodnie z zapisami wskazanymi w poprzednim podpunkcie.

Z tak zaprojektowanej rozdzielnicy nn należy wyprowadzić osobne proj. linie kablowe typu 9x (YAKXS 1x240 mm²) + 9x (YKXS 1x185mm²) w kierunku ładowarek DC1-DC7. Linie kablowe w kierunku stacji ładowania układać poprzez wykop otwarty, częściowo w rurze ochronnej DVK \varnothing 160, zgodnie z rys. E1.

Pomiędzy każdą z projektowanych ładowarek a proj. złączem ZCh ułożyć należy linie komunikacyjne kablem typu F/UTPw 4x2x0,5 kat.5e. Wszystkie linie telekomunikacyjne należy prowadzić wspólnie w oddzielnej proj. rurze ochronnej DVK \varnothing 50.

Za miejscami postojowym dla ładowanych pojazdów, na projektowanej latarni oświetleniowej, należy umieścić dwie tablice znaku D-18a z dodatkowa tabliczką informującą o przeznaczeniu miejsc postojowych tylko dla pojazdów elektrycznych (EV) na czas ładowania, zgodnie z rysunkiem E1. Ładowarki należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez pojazdy mechaniczne poprzez montaż słupków drogowych ochronnych montowanych do podłoża. Słupki zamontować należy tak, by nie utrudniały dostępu do ładowarki osobom niepełnosprawnym.

Stacja ładowania pojazdów elektrycznych spełnia wymagania techniczne i eksploatacyjne określone w szczególności w Polskich Normach, zapewniające ich bezpieczne używanie, w tym bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczne funkcjonowanie sieci elektroenergetycznych oraz dostęp do stacji ładowania dla osób niepełnosprawnych.

↳ Uwagi ogólne

Projektowane linie kablowe w terenie należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004 oraz wszystkimi uzgodnieniami i wytycznymi branżowymi.

Kable układać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu - pod drogami oraz miejscami parkingowymi na głębokości min. 0,8m (góra kabla i osłony), w pozostałych miejscach na głębokości min. 0,7m (góra kabla lub osłony) z zastosowaniem podsypki i nasypki z piasku w warstwach po 10cm. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z infrastrukturą podziemną prace należy

wykonywać ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, a linię kablową układać w rurze ochronnej RHDPE. Wszystkie rury ochronne zabezpieczyć przed zamuleniem i zapiaszczeniem otworów poprzez zastosowanie dławnic czopowych EK-186/160. Trasę kabla oznaczyć folią niebieską układaną 20 cm nad kablem.

Na kablach umieścić trwałe oznaczniki wykonane zgodnie z wymaganiami normy. Ułożony kabel przed zasypaniem podlega inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę.

Nie wyklucza się istnienia innych podziemnych niezainwentaryzowanych sieci i urządzeń na trasie projektowanej inwestycji. W przypadku natrafienia na takie elementy, należy traktować je jako czynne i niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie właściciela tych sieci.

Po zakończeniu prac teren należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

15. OŚWIETLENIE

W zakres projektu wchodzi także montaż trzech latarni oświetlających stacje ładowania z podwójnym wysięgnikiem oraz z układem ich zasilania oraz sterowania. Latarnie zlokalizować zgodnie z rysunkiem E1. Zasilanie latarni oświetleniowych należy wykonać z projektowanego złącza kablowego ZCh (zawierającego zegar astronomiczny) poprzez budowę linii kablowych typu YAKXS 3x16mm² układanych w rurach DVK Ø50. Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się za pomocą zegara astronomicznego. Wymagana jest konfiguracja zegara astronomicznego dla danej lokalizacji. Zegar oraz zabezpieczenia układu pomiarowego zabudować na szynie TH-35 w proj. złączu ZCh.

Istniejącą latarnię oświetleniową należy zdemontować zgodnie z rysunkiem E1.

16. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi GreenWay Polska Sp. z o.o. zabuduje w projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej ST1 układ pomiarowo-rozliczeniowy.

17. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA SN I NN

W projektowanej rozdzielnicy niskiego napięcia należy zamontować ogranicznik przepięć typu T1+T2 DEHN DVA EMOB 3P 255FM spełniającego wymagania m. in. norm PN-EN 61643-11 oraz PN-HD 60364-5-534:2016. Ogranicznik przepięć montować zgodnie z zaleceniami producenta.

18. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41:2017 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym określono m. in. następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

- ↪ ochrona podstawowa: ochrona przez zastosowanie izolowanych części czynnych oraz przegrody lub obudowy (o stopniu ochrony co najmniej IP4X).
- ↪ ochrona przy uszkodzeniu: ochrona poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN o napięciu znamionowym względem ziemi 230 V oraz stosowanie urządzeń w II klasie izolacji. Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania jest skuteczna, jeżeli odpowiednio do rodzaju chronionego obwodu prąd zwarciovowy zostanie wyłączony w czasie równym lub krótszym od 5 s (dla obwodów rozdzielczych o dowolnym prądzie znamionowym lub obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym większym niż 32 A) lub 0,4s (dla obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym równym lub mniejszym niż 32 A).
- ↪ ochrona uzupełniająca: wyłączniki różnicowoprądowe wysokoczułe (30mA), połączenia wyrównawcze główne i miejscowe.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona. Po wykonaniu sieci i instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby.

W sieci SN-15kV oprócz podstawowej ochrony od porażenia przed dotykiem bezpośrednim, jaką jest izolacja i budowa zastosowanych materiałów oraz urządzeń, należy zastosować dodatkowy środek ochrony pośredniej – uziemienie. Żyły powrotne kabli w złączu kablowym należy połączyć z uziemieniem złącza. Szyny i przewody ochronne, na całej długości lub ich końcówki należy oznakować trwale barwami żółto-zielonymi (o ile nie są oznakowane fabrycznie). Przed oddaniem linii kablowej do eksploatacji należy sprawdzić wartość rezystancji izolacji kabla SN-15kV.

19. UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN/NN

Wartość napięcia dotykowego rażeniowego do wartości U_{TP} wartość rezystancji uziemienia winna wynosić:

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

Gdzie U_{TP} zgodnie z normą PN-EN 50522:2011 dla czasu wyłączenia $T_k = 0,5$ s wynosi 150 V, a I_E wynosi zgodnie z WP 139 A, więc wymagana rezystancja uziemienia dla proj. stacji transformatorowej musi mniej niż:

$$R_E < \frac{2 \cdot 150}{139} = 2,16 \Omega$$

Dla zapewnienia skuteczności ochrony przed porażeniem przy dotyku pośrednim rezystancja uziemienia lokalnego układu projektowanej stacji transformatorowej (odłączonego od sieci) powinna spełniać warunek:

$$R_E < \frac{2 \cdot 150}{139} = 2,16 \Omega$$

W celu zapewnienia właściwych potencjałów w sieci nn podczas doziemień po stronie SN stacji ($U_E < U_F$) musi zostać spełniony warunek:

$$R_B < \frac{U_F}{r_E \cdot I_E} = \frac{200}{1 \cdot 139} = 1,44 \Omega$$

Pomierzona wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziołów sieci oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach linii nN tworzących sieć powinna spełniać warunek $R_B < 1,44 \Omega$.

Wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN w sieciach rozdzielczych nN o układzie TN i zasilanych z nich instalacji, w których możliwe jest zwarcie doziemne z pominięciem przewodów PEN (PE), biorąc pod uwagę środki ochrony przed porażeniem dla stacji SN/nN ze względu na napięcie bezpieczne 50V wynosi:

$$\frac{R_B}{R_p} \leq \frac{U_L}{U_o - U_L} \Rightarrow R_B \leq R_p \cdot \frac{50}{230 - 50} = 10 \cdot 0,278 = 2,78 \Omega$$

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Uziemienie ochronne, robocze i odgromowe będą posiadały wspólny uziom. Uziom stacji – otokowy wykonany bednarką stalową ocynkowaną FeZn 40x4.

Wymagana wypadkowa rezystancja uziemienia $R_B < 1,44 \Omega$. W wypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia przy wyżej podanym wykonaniu uziom otokowy stacji należy uzupełnić dodatkowymi uziomami pionowymi z prętów FeZn $\varnothing 16$. Żyłę powrotną kabla SN po obu końcach linii kablowej skutecznie uziemić. Miejsca połączeń w gruncie zabezpieczyć przez korozją masą asfaltową. Wszystkie połączenia skręcane, umieszczone w ziemi, należy dodatkowo zabezpieczyć przez zastosowanie np. taśmy typu DENSO

Żyły powrotne kabli w stacji transformatorowej należy połączyć z uziemieniem stacji. Szyny i przewody ochronne, na całej długości lub ich końcówki należy oznakować trwale barwami żółto-zielonymi (o ile nie są oznakowane fabrycznie). Przed oddaniem linii kablowej do eksploatacji należy sprawdzić wartość rezystancji izolacji kabla SN-15kV.

20. OBLICZENIA TECHNICZNE

20.1 Strona niskiego napięcia

L.p.	Obwód							typ			
	Skąd	Dokąd	U_N	P_N	$\cos \varphi$	I_B	L				
			V	kW	-	A	m				
1	RGnn - Stacja trafo	DC1_ALU	400	400	0,98	589,13	41	9x		YAKXS	240
2		DC1_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	400	400	0,98	589,13	38	9x		YAKXS	240
4		DC2_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	400	400	0,98	589,13	34	9x		YAKXS	240
6		DC3_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
7	RGnn - Stacja trafo	DC4_ALU	400	400	0,98	589,13	32	9x		YAKXS	240
8		DC4_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
9	RGnn - Stacja trafo	DC5_ALU	400	400	0,98	589,13	32	9x		YAKXS	240
10		DC5_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
11	RGnn - Stacja trafo	DC6_ALU	400	400	0,98	589,13	37	9x		YAKXS	240
12		DC6_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185
13	RGnn - Stacja trafo	DC7_ALU	400	400	0,98	589,13	40	9x		YAKXS	240
14		DC7_CU	400	400	0,98	589,13	3	9x		YKXS	185

L.p.	Obwód					Zabezpieczenie							
	Skąd	Dokąd	γ	I_{dd}	I_Z	typ	I_N	k_{char}	I_2	I_a	$I''_{k(3)}$	$i''_{p(3)}$	$I''_{k(1)}$
			S/m	A	A		A	-	A	A	kA	kA	kA
1	RGnn - Stacja trafo	DC1_ALU	58	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,89	35,50	8,41
2	DC1_ALU	DC1_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,57	34,62	8,25
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,89	33,37	8,41
4	DC2_ALU	DC2_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,56	32,60	8,25
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,37	34,65	8,65
6	DC3_ALU	DC3_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,03	33,81	8,48
7	RGnn - Stacja trafo	DC4_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,62	35,32	8,78
8	DC4_ALU	DC4_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,27	34,45	8,60
9	RGnn - Stacja trafo	DC5_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,62	35,32	8,78
10	DC5_ALU	DC5_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,27	34,45	8,60
11	RGnn - Stacja trafo	DC6_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,01	33,68	8,47
12	DC6_ALU	DC6_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,68	32,89	8,30
13	RGnn - Stacja trafo	DC7_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,66	32,77	8,30
14	DC7_ALU	DC7_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	16,34	32,02	8,14

L.p.	Obwód		Skuteczność ochrony							Koordynacja				Przeciążenie			Wynik obliczeń							
	Skąd	Dokąd	Z_s	R_L	X_L	Z_L	ΣR	ΣX	ΣZ	$1,25 \cdot Z_s \cdot I_a \leq U_0$				$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$				$\Delta u\%$						
			m Ω	m Ω	m Ω	m Ω	m Ω	m Ω	m Ω	A	\leq	A	\leq	A	A	A		odc.	$\Sigma u\%$	dop.				
1	RGnn - Stacja trafo	DC1_ALU	27	1	3,28	4	3	13	14	65	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,37	0,46	5	TAK
2	DC1_ALU	DC1_CU	28	0	0,24	0	3	14	14	66	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,49	5	TAK
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	27	2	3,04	4	4	13	14	65	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,58	0,67	5	TAK
4	DC2_ALU	DC2_CU	28	0	0,24	0	4	13	14	66	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,71	5	TAK
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	27	2	2,72	3	4	13	13	63	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,52	0,61	5	TAK
6	DC3_ALU	DC3_CU	27	0	0,24	0	4	13	14	64	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,65	5	TAK
7	RGnn - Stacja trafo	DC4_ALU	26	2	2,56	3	4	13	13	62	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,49	0,58	5	TAK
8	DC4_ALU	DC4_CU	27	0	0,24	0	4	13	13	63	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,61	5	TAK
9	RGnn - Stacja trafo	DC5_ALU	26	2	2,56	3	4	13	13	62	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,49	0,58	5	TAK
10	DC5_ALU	DC5_CU	27	0	0,24	0	4	13	13	63	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,61	5	TAK
11	RGnn - Stacja trafo	DC6_ALU	27	2	2,96	4	4	13	14	64	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,57	0,66	5	TAK
12	DC6_ALU	DC6_CU	28	0	0,24	0	4	13	14	65	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,69	5	TAK
13	RGnn - Stacja trafo	DC7_ALU	28	2	3,20	4	4	13	14	65	\leq	230	589	\leq	630	\leq	639	630	\leq	926	0,61	0,70	5	TAK
14	DC7_ALU	DC7_CU	28	0	0,24	0	4	13	14	67	\leq	230	589	\leq	630	\leq	703	630	\leq	1020	0,03	0,74	5	TAK

Legenda symboli do obliczeń SN:

S''_{kQ} – Moc zwarciova systemu [MVA]

R_{kQ} – Rezystancja zastępcza systemu [Ω]

X_{kQ} – Reaktancja zastępcza systemu [Ω]

Z_{kQ} – Impedancja zastępcza systemu [Ω]

c_{max} – Współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obwodu zwarciowego: 1,1 dla $> 1kV$

U_n – Napięcie znamionowe systemu [V]

R_Z – Rezystancja zastępcza systemu w miejscu przyłączenia [Ω]

X_Z – Reaktancja zastępcza systemu w miejscu przyłączenia [Ω]

Z_Z – Impedancja zastępcza systemu w miejscu przyłączenia [Ω]

S_{nTr} – moc projektowanego transformatora [kW]

I_{BTr} – spodziewany prąd obciążenia transformatora po stronie SN [A]

S''_{kQ} – Moc zwarciova w miejscu przyłączenia [MVA]

I''_{k1} – Początkowy prąd zwarcia [A]

i_p – Prąd udarowy [A]

κ – Współczynnik udaru

I_{th} – Prąd zwarciovy cieplny [A]

I_{kdop} – wytrzymałość zwarciova żyły powrotnej [A]

i_p – Prąd udarowy [A]

τ_{sr} – średnia temperatura kabla [$^{\circ}C$]

τ_{pz} – początkowa temperatura kabla podczas zwarcia [$^{\circ}C$]

τ_{dz} – dopuszczalna końcowa temperatura [$^{\circ}C$]

γ_{sr} – konduktywność przewodu w temperaturze τ_{pz} [$m/\Omega mm^2$]

γ_{20} – konduktywność przewodu w temperaturze $20^{\circ}C$

τ_{sr} – średnia temperatura kabla [$^{\circ}C$]

τ_{pz} – początkowa temperatura kabla podczas zwarcia [$^{\circ}C$]

α – rozszerzalność cieplna aluminium $\alpha = 0,004[1/K]$

c – ciepło właściwe materiału żyły [$J(cm^3 \cdot k)$]

k – rozszerzalność cieplna aluminium $\alpha = 0,004[1/K]$

I_{zn} – prąd znamionowy przekadnika po stronie nn [A]

S_p – moc znamionowa przekadnika

I_b – prąd obliczeniowy wynikający z mocy umownej lub przyłączeniowej

S_{z+p} – straty mocy na przewodach oraz w miejscach połączeń [VA]

S_n – maksymalna obciążenia trwały wtórnej przekadnika [VA]

S_s – obciążenie przekadnika pomiarowego [VA]

S_{ap} – wybór mocy przetw. napięciowy liniowa [VA]

S_{rd} – wybór mocy przetw. rezytór ddatkowy [VA]

i_{pQ} – prąd warowy udarowy [kA]

U_F – największe dopuszczalne napięcie dtykowe zakończone [V]

I_B – prąd zakończone [A]

R_B – wymagana rezytacja uziemienia [A]

20.2. Obliczenia zwarciove

20.2.1 Zgodnie z warunkami przyłączenia nr P/24/054356 wydanymi dla przedmiotowej inwestycji, moc zwarciova po stronie SN 15 kV (na szynach rozdzielni WN/SN) w stacji GPZ Nidzica wynosi 119 MVA. Zgodnie z danymi z WP czas wyłączenia zwarcia wielofazowego wynosi $T_k = 0,25$ s.

$$S''_{kQ} = 119 \text{ MVA}$$

$$T_k = 0,25 \text{ s}$$

20.2.2 Impedancja obvodu zwarciovego na szynach SN w stacji GPZ Nidzica wynosi:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{119\,000\,000} = 2,080 \, \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 2,070 \, \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot Z_{kQ} = 0,208 \, \Omega$$

20.2.3 Na podstawie danych o topologii sieci zawierającej informacje o typach i długościach linii SN-15 kV, dostarczonych przez firmę projektującą przyłącze SN, obliczono wypadkową impedancję obvodu zwarciovego dla proj. stacji transformatorowej zasilającej projektowane stacje ładowania:

Lp.	Skład:	Dokąd:	Długość L [m]	Typ linii	Rezystancja jednostkowa R [Ω/km]	Reakcja indukcyjna jednostkowa X [Ω/km]	R [Ω]	X [Ω]	Parametry pętli zwarciovej			współczynnik udarowy k	Początkowy prąd zwarciovy I'' _{k3} [kA]	Prąd zwarciovy udarowy I _p [kA]	m	Zwarciovy prąd zast. ciepły - I _{th} [kA]	Prąd zwarciovy sekundowy I _{th} (s) [kA]	Moc zwarciova [MVA]
									R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]							
GPZ Nidzica																		
1	GPZ Nidzica	A	100	3xXLUHAKOS 1x240	0,125	0,107	0,013	0,011	0,208	2,069	2,080	1,745	4,580	11,303	0,136	4,881	9,763	119
2	B	C	302	3xAFI-6 1x95	0,239	0,362	0,072	0,109	0,220	2,080	2,092	1,733	4,554	11,162	0,129	4,839	9,677	118
3	F	G	1190	3xXLUHAKOS 1x120	0,253	0,119	0,301	0,142	0,293	2,189	2,209	1,676	4,313	10,224	0,102	4,528	9,066	112
4	G	H	1617	3xAA4XSn 1x50	0,720	0,018	1,164	0,029	1,758	2,360	2,943	1,125	3,237	5,150	0,019	3,268	6,536	84
5	H	I	12879	3xAFI-6 1x70	0,443	0,364	5,699	4,688	7,457	7,048	10,261	1,061	0,928	1,393	0,014	0,935	1,870	24
6	I	J	380	3xXRUHAKOS 1x240	0,125	0,107	0,048	0,041	7,504	7,089	10,323	1,061	0,923	1,385	0,014	0,929	1,889	24
7	złącze ZKSN	proj. stacja transformatorowa	65	3xNAZXSIFZY 70/16	0,852	0,387	0,056	0,026	7,561	7,114	10,382	1,060	0,918	1,376	0,014	0,924	1,848	24

20.2.4 Impedancja wypadkowa obvodu zwarciovego w miejscu przyłączenia tj. w projektowanym złączu SN (wg opracowania Energa-Operator S.A.) równa jest:

$$R_Z = 7,504 \, \Omega$$

$$X_Z = 7,089 \, \Omega$$

$$Z_Z = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} = \sqrt{7,504^2 + 7,089^2} = 10,323 \, \Omega$$

20.2.5 Moc zwarciova w miejscu przyłączenia równa jest zatem:

$$S''_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{Z_Z} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{10,323} = 23,976 \text{ MVA}$$

20.2.6 Prąd zwarciovy początkowy w miejscu przyłączenia równy jest:

$$I''_{k3} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_Z} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 10,323} = 0,923 \text{ kA}$$

20.2.7 Impedancja wypadkowa obwodu zwarciovego w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN) równa jest:

$$R_{trafo} = 7,561 \Omega$$

$$X_{trafo} = 7,114 \Omega$$

$$Z_{trafo} = \sqrt{R_{trafo}^2 + X_{trafo}^2} = \sqrt{7,561^2 + 7,114^2} = 10,337 \Omega$$

20.2.8 Prąd zwarciovyy początkowy w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN):

$$I''_{k3trafo} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{trafo}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 10,337} = 0,922 \text{ kA}$$

20.2.9 Prąd zwarciovyy udarowy w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN):

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3trafo}$$

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_{trafo}}{X_{trafo}}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{7,518}{7,095}} = 1,061$$

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3trafo} = 1,061 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,922 \text{ kA} = 1,383 \text{ kA}$$

20.2.10 Obliczony prąd zwarciovyy cieplny w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN) wynosi zatem:

$$I_{th} = I''_{k3trafo} \cdot \sqrt{m+n}$$

$$I_{th} = 1,383 \text{ kA} \cdot 1,007 = 1,393 \text{ kA}$$

$$I_{th1s} = I_{th} \cdot \sqrt{\frac{T_k}{1}}$$

$$I_{th1s} = 0,697 \text{ kA}$$

20.3. Dobór kabla SN

20.3.1 Wymagany przekrój kabla ze względu na zwarcia:

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

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + \alpha(\tau_{sr} - 20)} = \frac{34}{1 + 0,004(170 - 20)} = 21,25 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$$

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_k}} = \sqrt{21,25 \cdot 2,48 \cdot \frac{250 - 90}{0,25}} = 183,65 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I''_{k3}{}^2 \cdot T_K}{1}} = \frac{1}{183,65} \sqrt{\frac{0,923^2 \cdot 0,25}{1}} = 2,513 \text{ mm}^2$$

Warunek spełniono, dobrany kabel o żyłę głównej 70 mm² spełnia warunek $S \geq 2,513 \text{ mm}^2$

20.3.2 Sprawdzenie dobrego kabla pod kątem spadku napięcia

$$\arctg 0,4 = 21^\circ 48' \rightarrow \cos \varphi = 0,93 \rightarrow \sin \varphi = 0,37$$

$$I_{BTr} = \frac{S_{nTr}}{\sqrt{3} \cdot U_{n1} \cdot \cos \varphi} = \frac{2\,500\,000}{\sqrt{3} \cdot 15\,000 \cdot 0,93} = 103,47 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_{n1}} \cdot I_{BTr} \cdot (R_{odc} \cdot \cos \varphi + X_{odc} \cdot \sin \varphi) =$$

$$\frac{\sqrt{3} \cdot 100}{15\,000} \cdot 103,47 \cdot (0,014 \cdot 0,93 + 0,006 \cdot 0,37) = 0,018 \%$$

Warunek spełniono, spadek napięcia na odcinku od miejsca przyłączenia do projektowanej stacji transformatorowej $\leq 4\%$.

20.3.3 Sprawdzenie żyły powrotnej dobrego kabla pod kątem warunków zwarciovych

$$I_{kzp} \geq 0,033 \cdot S''_{kQ} = 0,033 \cdot 23,976 = 0,791 \text{ kA} \leq I_{kdop} = 6,3 \text{ kA}$$

Warunek spełniono – dobrana żyła powrotna spełnia wymagania warunków zwarciovych.

Dobrano kabel NA2XS(F)2Y 70/16 mm², 12/20 kV na podstawie powyższych wykonanych obliczeń technicznych. Obciążalność długotrwała kabla dla żył ułożonych w rurach ochronnych w ziemi w układzie trójkątnym wynosi 135 A.

20.4. Dobór przekładników prądowych

Dobrano przekładniki prądowe **CTS 17, 100/5A, 5VA, FS5, kl.0,2S, I_{th}=10 kA , I_{dyn}=25 kA**

20.4.1 Sprawdzenie doboru znamionowego prądu pierwotnego przekładników

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1÷120 % ich prądu znamionowego:

$$\begin{aligned} 0,01I_n < I_{BTr} < 1,2I_n \\ 0,01 \cdot 100 < 103,47 < 1,2 \cdot 100 \\ 1 \text{ A} < 103,47 \text{ A} < 120 \text{ A} \end{aligned}$$

Warunek spełniono prąd pierwotny mieści się w wymaganym zakresie.

20.4.2 Moc tracona na przewodach DY2,5 równa jest:

Pobór mocy przez tor prądowy licznika ZMY405CW1: $S_1 = 0,125 \text{ VA}$

Odległość przekładników od tablicy pomiarowej TP: $l = 6 \text{ m}$

Przekrój przewodów prądowych: $S = 2,5 \text{ mm}^2$

$$\Delta P_{prz} = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{20} \cdot S} \cdot I_{zn}^2 = \frac{2 \cdot 6}{56 \cdot 2,5} \cdot 5^2 = 2,14 \text{ W}$$

Przyjęto

$$S_{prz} = \Delta P_Z = 2,14 \text{ VA}$$

20.4.3 Moc tracona na zestykach

Rezystancja zestyków: $R_z = 0,05 \Omega$

$$\Delta P_Z = R_z \cdot I_{zn}^2 = 0,05 \cdot 25 = 1,25 \text{ W}$$

Przyjęto

$$S_Z = \Delta P_Z = 1,25 \text{ VA}$$

20.4.4 Łączna moc obciążenia przekładnika prądowego

$$S_{Io} = \sum S = S_1 + S_{prz} + S_Z = 0,125 + 2,14 + 1,25 = 3,515 \text{ VA}$$

$$\begin{aligned} 0 \cdot S_P < S_{Io} < S_P \\ 0 \text{ VA} < 3,515 \text{ VA} < 5 \text{ VA} \end{aligned}$$

Warunek spełniono obciążenie przekładników mieści się w wymaganych zakresach

20.4.5 Sprawdzenie przekładników prądowych na ciepłe skutki prądów zwarciovych

$$I_{th1} > I_{th1s}$$

$I_{th1} = 10 \text{ kA}$ – znamionowy 1 sekundowy prąd cieplny przekładnika

$$10 \text{ kA} > 0,697 \text{ kA}$$

Warunek spełniono maksymalny prąd zwarciovych cieplny przekładnika przekracza obliczone I_{th} w punkcie jego instalacji

20.4.6 Sprawdzenie przekładników prądowych na dynamiczne skutki prądów zwarciovych

$$I_{dynN} > i_p$$

$I_{dynN} = 25 \text{ kA}$ – znamionowy krótkotrwały prąd dynamiczny przekładnika

$$25 \text{ kA} > 1,383 \text{ kA}$$

Warunek spełniono znamionowy prąd dynamiczny przekładnika przekracza obliczoną wartość prądu udarowego i_{pQ} .

20.5. Dobór przekładników napięciowych

Dobrano przekładniki typu: **VTS 17, 15:√3/0,1:√3 kV/kV, 0-5VA, kl.0,2, 50Hz**

Pobór mocy przez tor napięciowy licznika ZMY405CW1 z modułem komunikacyjnym CU-E57C na fazę bez zasilania pomocniczego $S_{ap1} = 1 \text{ VA}$.

Pobór mocy przez tor napięciowy licznika ZMY405CW1 z modułem komunikacyjnym CU-E57C na fazę z zasilaniem pomocniczym $S_{ap2} = 0 \text{ VA}$.

20.5.1 Obciążalność strony wtórnej przekładnika:

W przypadku braku zasilania pomocniczego:

$$S_s = S_{z+p} + S_{ap1} = 0,1 + 1 = 1,1 \text{ VA}$$

$$\begin{aligned} 0 \cdot S_n &\leq S_s \leq S_n \\ 0 \cdot 5 &\leq 1,1 \leq 5 \text{ VA} \\ 0 &\leq 1,1 \leq 5 \text{ VA} \end{aligned}$$

W przypadku zasilania pomocniczego:

$$S_s = S_{z+p} + S_{ap2} = 0,1 + 0 = 0,1 \text{ VA}$$

$$\begin{aligned} 0 \cdot S_n &\leq S_s \leq S_n \\ 0 \cdot 5 &\leq 0,1 \leq 5 \text{ VA} \\ 0 &\leq 0,1 \leq 5 \text{ VA} \end{aligned}$$

Warunek spełniono obciążenie przekładników napięciowych jest prawidłowe.

20.6. Wyznaczenie współczynnika strat

Linia zasilająca SN projektowanej stacji transformatorowej składa się z 66 m linii kablowej NA2XS(F)2Y 70/16 mm².

- Mnożna dla strat jałowych licznika ZMY405CW1

Dla U^2h mnożna $A_{Fek} = \omega \cdot C \cdot l \cdot \delta n^2 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot 10^{-9}$

Gdzie:

C = pojemność jednostkowa kabla [uF/km]

dla kabla NA2XS(F)2Y 70/16 mm² $C = 0,20 \mu\text{F}/\text{km}$

l = długość linii kablowej

δn = *przekładnia napięciowa układu pomiarowego*

$\operatorname{tg}\delta$ = współczynnik stratności izolacji kabla; dla kabli SN przyjmuje się $\operatorname{tg}\delta=0,004$

$$A_{Fek} = \omega \cdot C \cdot l \cdot \delta n^2 \cdot \operatorname{tg}\varphi \cdot 10^{-9} = \\ 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,20 \cdot 66 \cdot 150^2 \cdot 0,004 \cdot 10^{-9} = 3,73 \cdot 10^{-4}$$

- Mnożna dla strat obciążeniowych licznika ZMY405CW1

Dla I^2h mnożna $A_{Cuk} = \left(\frac{l}{\gamma \cdot S}\right) \cdot \delta_p^2$

Gdzie:

l = długość kabla

γ = konduktancja jednostkowa kabla

S = przekrój

δ_p = *przekładnia prądowa układu pomiarowego* = 10

$$A_{Cuk} = \left(\frac{l}{\gamma \cdot S}\right) \cdot \delta_p^2 = \left(\frac{66}{34 \cdot 70}\right) \cdot 10^2 = 2,77$$

20.7. Dobór nastaw zabezpieczeń autonomicznych

Zgodnie ze schematem strukturalnym SN przedstawionym na Rys. E2.1 dobrano zabezpieczenie WIC1-3 wraz z przekładnikami WIC1-W3 w polach transformatorowych obu projektowanych stacji. Poniżej przedstawiono obliczenia doboru nastaw zabezpieczeń w projektowanych stacjach transformatorowych, zapewniając koordynację z zabezpieczeniami po stronie operatora.

20.7.1 Obliczenie znamionowego prądu pierwotnego

$$I_N = \frac{S_{nTr}}{\sqrt{3} \cdot U_{n1}} = \frac{1\,250\,000}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 48,11\,A$$

Na podstawie powyższego należy nastawić HEX1 przełącznika na pozycje 4:

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
WIC1-W1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28
WIC1-W2	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	56
WIC1-W3	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	80	88	96	104	112
WIC1-W4	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	160	176	192	208	224
WIC1-W5	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	320	352	384	416	448
WIC1-W6	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	640	704	768	832	896

$$I_S = 48\,A$$

Zgodnie z tabelą producenta:

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U [kV]
125,00										WIC1-W3								
160,00	30,79																	
200,00	38,49	34,99																
250,00	48,11	43,74	34,37															
315,00	60,62	55,11	43,30	33,07	30,31													
400,00	76,98	69,98	54,99	41,99	38,49	34,99												
500,00	96,23	87,48	68,73	52,49	48,11	43,74	28,87											
630,00	121,24	110,22	86,60	66,13	60,62	55,11	36,37	33,07	30,31									
800,00	153,96	139,96	109,97	83,98	76,98	69,98	46,19	41,99	38,49	33,47	30,79	29,80						
1000,00	192,45	174,95	137,46	104,97	96,23	87,48	57,74	52,49	48,11	41,84	38,49	37,25	32,99	28,87				
1250,00	249,56	218,69	171,83	131,22	120,28	109,35	72,17	65,61	60,14	52,30	48,11	46,56	41,24	36,08	34,37	32,80	30,07	
1600,00		279,93	219,94	167,96	153,96	139,96	92,38	83,98	76,98	66,94	61,58	59,60	52,79	46,19	43,99	41,99	38,49	
2000,00			274,93	209,95	192,45	174,95	115,47	104,97	96,23	83,67	76,98	74,50	65,98	57,74	54,99	52,49	48,11	
2500,00				262,43	240,56	218,69	144,34	131,22	120,28	104,59	96,23	93,12	82,48	72,17	68,73	65,61	60,14	
3150,00						275,55	181,87	165,33	151,55	131,79	121,24	117,33	103,92	90,93	86,60	82,67	75,78	
4000,00							230,94	209,95	192,45	167,35	153,96	148,99	131,97	115,47	109,97	104,97	96,23	
S [kVA]																		

20.7.2 Dobór zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego

Charakterystykę IMT nastawić należy na: niezależną (DEFT)

Charakterystyki = Przełącznik HEX 2 / Przełącznik DIP 1 (5-6)

DIP 1-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Charakterystyka	DEFT	N-INV	V-INV	E-INV	LI-INV	RI-INV	HV-Fuse	FR-Fuse	X	X	X	X	X	X	X	X

$$I_{\text{nast}}^{\geq} \geq \frac{1,4 \cdot 48,11}{48} = 1,403 \times I_s$$

Gdzie:

I_s – wartość nastawy prądu obciążenia

Przyjęto nastawę $xI_s = 1,4$ ze współczynnikiem $t = 1$ s

Czas działania zabezpieczenia zwłocznego $I > t$ przyjęto jako odstrojony od czasu szybkiego wyłączenia prądu przez zabezpieczenie po stronie nn transformatora. Podczas doboru uwzględniono ponadto początkowy prąd rozruchu transformatora.

Z powyższego wynikają następujące nastawy przekaźników:

$t> =$ Przelącznik HEX 3 / Przelącznik DIP 2 (1–4)

DIP 2-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 2-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 2-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 2-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
$x I_s$	0,9	0,95	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,25	2,5	Exit

oraz

$t> =$ Przelącznik HEX 4 / Przelącznik DIP 2 (5–8)

DIP 2-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 2-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 2-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 2-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
czas (s) *1	0,04	1	2	3	4	5	6	8	10	15	30	60	120	180	240	300
czas (s) *2	0,04	0,3	0,6	1	2	3	4	6	8	10	15	30	60	120	210	300
współczynnik „a”	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	8	10

20.7.3 Dobór zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego

$$Z_t = \frac{u_{kr\%}}{100\%} \cdot \frac{U_{ng}^2}{S_{nt}} = \frac{6 \cdot 15,00^2}{100 \cdot 1250} = 10,8 \Omega$$

$$\Delta P_{Cu\%} = 100\% \cdot \frac{\Delta P_{Cu}}{S_{nt}} = 100\% \cdot \frac{11}{1250} = 0,88 \%$$

$$R_t = \frac{\Delta P_{Cu\%}}{100\%} \cdot \frac{U_{ng}^2}{S_{nt}} = \frac{0,88 \cdot 15,00^2}{100 \cdot 1250} = 1,58 \Omega$$

$$R_t = 1,58 \Omega$$

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2} = \sqrt{10,8^2 - 1,58^2} = 10,68 \Omega$$

$$X_t = 10,68 \Omega$$

$$R_Z = 7,561 + 1,58 = 9,14 \Omega$$

$$X_Z = 7,114 + 10,68 = 17,79 \Omega$$

$$Z_Z = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} = \sqrt{9,14^2 + 17,79^2} = 20 \Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_Z} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 20} = 476 A$$

$$I_{zwmin}^{2f} = \frac{c_{min} \cdot U_n}{2 \cdot Z_Z} = \frac{1 \cdot 15000}{2 \cdot 20} = 375 A$$

$$I_{nast3f}^{\gg} \geq \frac{k_b \cdot I''_{k3}}{I_s} = \frac{1,4 \cdot 477}{48} = 13,91 [\times I_s]$$

$$I_{nast2f}^{\gg} \geq \frac{I_{zwmin}^{2f}}{k_c \cdot I_s} = \frac{375}{1,5 \cdot 48} = 5,21 [\times I_s]$$

Ze względu na warunek zwarcia dwufazowego nastawę wartości pobudzenia członu zwarciego HEX5 dobiera się $6 \times I_s$:

I>> = Przełącznik HEX 5 / Przełącznik DIP 3 (1-4)

DIP 3-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 3-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 3-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 3-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
$\times I_s$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	Exit

oraz HEX6 dobiera się uwzględniając czas stopniowania $\Delta t = 0,1s$ względem zabezpieczenia w GPZ Nidzica:

t>> = Przełącznik HEX 6 / Przełącznik DIP 3 (5-8)

DIP 3-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 3-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 3-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 3-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
czas (s)	0,04	0,07	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0

Nastawy HEX7 oraz HEX8 należy natomiast nastawić w następujący sposób:

I_E > = Przełącznik HEX 7 / Przełącznik DIP 4 (1–4)

DIP 4-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 4-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 4-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 4-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
$x I_s$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	Exit

t_{IE} > = Przełącznik HEX 8 / Przełącznik DIP 4 (5–8)

DIP 4-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 4-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 4-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 4-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
czas (s)	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6	8	10	20

Poniżej zamieszczono tabelę nastaw dla obu transformatorów.

Tabela nastaw przekładnika WIC w polach transformatorowych projektowanych stacji

Funkcja	Wielkość	-	Nastawa HEX
I_s	$I_s = 48 A$	Znaczenie	HEX1 = 4
Charakterystyka	niezależna	Znaczenie	HEX2 = 0
$I >$	$x I_s = 1,4$	Znaczenie	HEX3 = 8
$t_1 >$	$t = 1 s$	Znaczenie	HEX4 = 1 lub HEX4 = 3*
$I \gg$	$x I_s = 6$	Znaczenie	HEX5 = 5
$t_1 \gg$	0,15 s	Znaczenie	HEX6 = 3
I_E	—	Zablokowane	HEX7 = F
T_{IE}	—	Brak znaczenia	HEX8 = F

*zależnie od dostarczonej wersji urządzenia

21. OPINIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych wszystkie występujące grunty na trasie inwestycji są gruntami nośnymi i są ciągłe litologicznie, warunki gruntowe zaliczamy do prostych. Poziom układania kabli wynosi około 0,7m i 0,8m poniżej poziomu terenu, dlatego obiekt zaliczany jest do I kategorii geotechnicznej.

Na poziomie planowanej inwestycji nie występuje woda gruntowa, czyli nie ma potrzeby odwadniania.

22. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu projektowany kabel ułożyć w rurach osłonowych DVK160, a prace wykonywać ręcznie. Wejścia kabli do rur osłonowych zabezpieczyć przed wnikaniem zanieczyszczeń za pomocą dedykowanych wkładów uszczelniających chroniących rury osłonowe przed zamuleniem. Pod terenami utwardzonymi stosować rury o wytrzymałości nie mniejszej niż 750N.

23. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ

Nie dotyczy.

24. OCHRONA KONSERWATORSKA

Nie dotyczy.

25. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego mieści się w całości na działce, na której został zaprojektowany. Projektowana inwestycja nie narusza interesów osób trzecich, nie zakłóca dostępu do dróg publicznych (ulic) oraz korzystania z mediów. Ustalenie obszaru oddziaływania obiektu uwzględnia przepisy zawarte w poniższych aktach:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418, 1080 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r. poz. 54, 834, 1089, 1222, 1847, 1853, 1881, 1914, 1940, 1946 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o Ochronie Przyrody (Dz. U. z 2024 r. poz. 1478, 1940 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2024 r. poz. 1130, 1907, 1940 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (Dz. U. z 2024 r. poz. 266, 834, 859, 1847, 1881 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2024 r. poz. 320, 1222 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz. 640 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 poz.112 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 z późn. zm.).

26. UWAGI

- Całość robót należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem, uzgodnieniami, obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi normami, zasadami wiedzy technicznej oraz fabrycznymi instrukcjami urządzeń.
- Wszystkie zastosowane urządzenia, materiały oraz wyroby budowlane muszą posiadać ważne atesty, certyfikaty, świadectwa oraz aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisy BHP.
- Wytyczenie trasy linii kablowej na terenie działki należy zlecić uprawnionemu geodecie.

- W trakcie robót wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Inwestorem i projektantem ewentualne odstępstwa od projektu oraz zmiany powstałe podczas wykonywania prac.
- Przy wykonywaniu prac objętych projektem zapewnić nadzór osób uprawnionych.
- Po zakończeniu prac teren należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.
- Obowiązkiem właściciela stacji ładowania pojazdów elektrycznych jest użytkowanie i eksploatacja instalacji elektrycznej zgodnie z jej przeznaczeniem oraz zapewnienie właściwego utrzymania stanu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Po zakończeniu prac dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą oraz oświadczenie kierownika robót budowlanych o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami oraz odpowiednie protokoły. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o aktualne normy, w szczególności PN-HD 60634-6, PN-HD 60364-4-41.

27. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	Jedn.	Ilość
Linia zasilająca SN – etap 1.:			
1.	NA2XS(F)2Y 70/16 mm ² , 12/20 kV	m	198
2.	Głowica nasuwna typu CAE-I 24kV 35-120	szt.	3
3.	Głowica konektorowa typu CTS 630 A 24 kV 25-70	szt.	3
4.	Rura ochronna SRS Ø160 - czerwona	m	12
5.	Dławnica czopowa EK 186/160	szt.	2
6.	Folia ochronna koloru czerwonego, do oznaczenia linii kablowych SN (100m)	szt.	1
7.	Bednarka ocynkowana FeZn 40x4	m	40
8.	Sonda uziemiająca stalowa FeZn, o średnicy 18mm, L=6m	szt.	4

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	Jedn.	Ilość
Linia zasilająca SN – etap 2.:			
1.	NA2XS(F)2Y 70/16 mm ² , 12/20 kV	m	30
2.	Głowica nasuwna typu CAE-I 24kV 35-120	szt.	6
3.	Folia ochronna koloru czerwonego, do oznaczenia linii kablowych SN (100m)	szt.	1
4.	Bednarka ocynkowana FeZn 40x4	m	40
5.	Sonda uziemiająca stalowa FeZn, o średnicy 18mm, L=6m	szt.	4

Stacja transformatorowa – etap 1.:			
1.	Stacja transformatorowa (wg schematu) + 9x Przepust kablowy nn: APW3-150/30/8xU/KS + 2x Przepust kablowy SN: APW3-150/30/3xU + 2x Przepust PE: APW1-55/60/B	kpl.	1
2.	Transformator olejowy 1250 kVA	kpl.	1
3.	Rozdzielnica SN w układzie LPLT (wg schematu)	kpl.	1
4.	Rozdzielnica nn (wg schematu)	kpl.	1

Stacja transformatorowa – etap 2.:			
	Stacja transformatorowa (wg schematu) + 5x Przepust kablowy nn: APW3-150/30/8xU/KS + 2x Przepust kablowy SN: APW3-150/30/3xU + 2x Przepust PE: APW1-55/60/B	kpl.	1
2.	Transformator olejowy 1250 kVA	kpl.	1
3.	Rozdzielnica SN w układzie LPLT (wg schematu)	kpl.	1
4.	Rozdzielnica nn (wg schematu)	kpl.	1

Linie zasilające nn i stacje ładowania:			
1.	Kabel YAKXS 1x240	m	2286
2.	Mufa redukcyjna AL/CU 240/185	szt.	63
3.	Kabel YKXS 1x185	m	189
4.	Kabel zewnętrzny żelowany F/UTPw 4x2x0,5 kat 5e	m	319
5.	Rura ochronna DVK Ø160 - Niebieska	m	161
6.	Dławnica czopowa EK 186/160	szt.	14
7.	Folia ochronna koloru niebieskiego, do oznaczenia linii kablowych nn (100m)	szt.	3
8.	Ładowarka ALPITRONIC HYC400 o mocy 400 kW wraz z fundamentem kompozytowym	szt.	7
9.	Malowanie miejsc postojowych	szt.	14
10.	Słupek drogowy ochronny biało-czerwony o wymiarach fi120, h=1200 mm	szt.	14
11.	Znak drogowy informacyjny (tablica znaku)	szt.	2
12.	Kostka brukowa – wg odrębnego opracowania	-	-
13.	Obrzeże chodnikowe – wg odrębnego opracowania	-	-

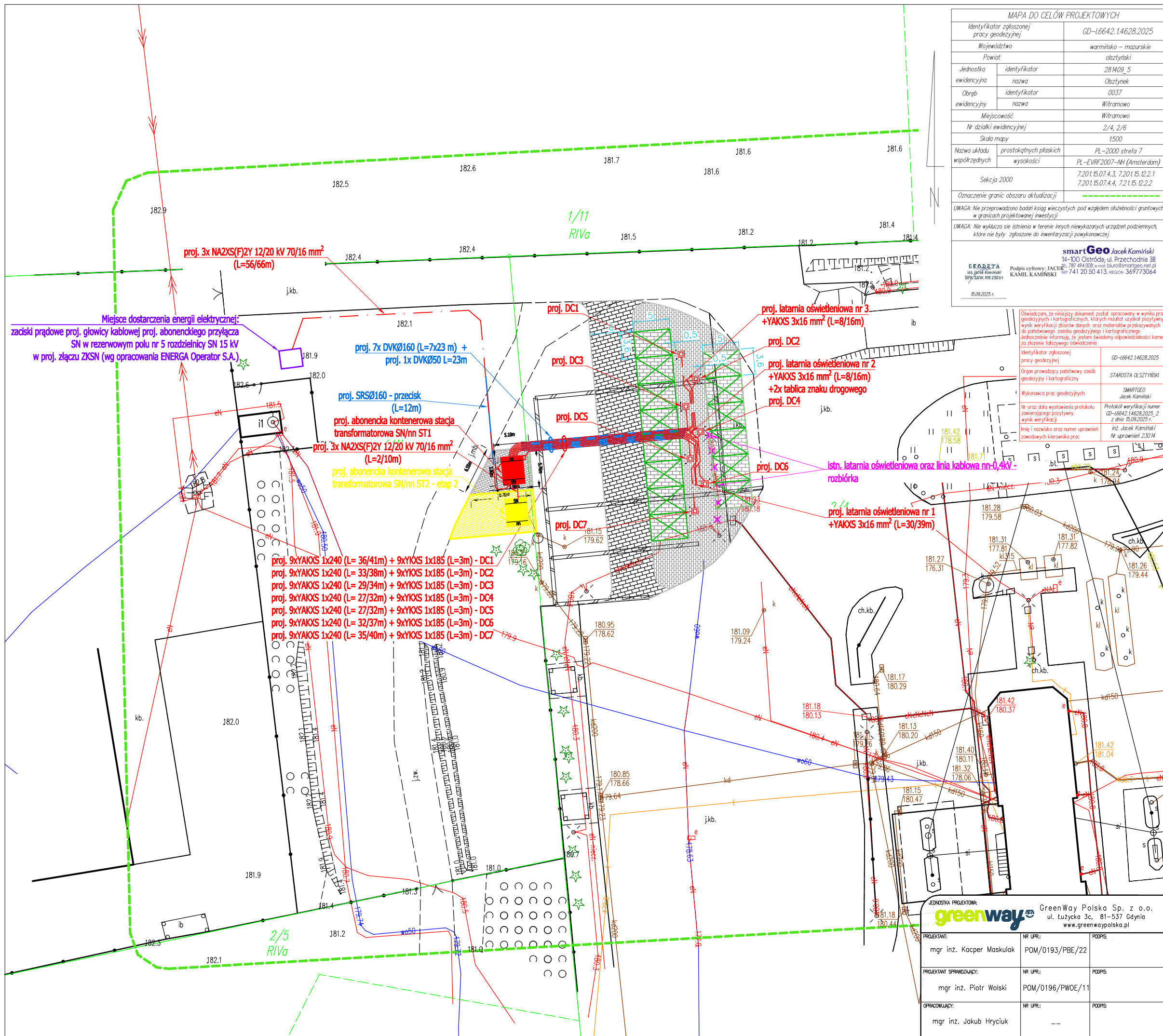
Pozostałe:			
1.	Złącze kablowe ZCh (wg schematu) + Router RUTX09 + Switch TSW210 + TELTONIKA zasilacz z gniazdem UE 18 12V DC + Gniazdo Keystone RJ45 kat 6A + Adapter 1x RJ45 1x keystone na szynę DIN TH-35 OB. + System montażu na szynę DIN TELTONIKA PR5MEC12 + ANTENA QUSPOT P/N: AX095 + Wysięgnik do anteny QUSPOT + Zegar astronomiczny F&F523.3 z czujnikiem zmierzchowym + Przełącznik krzywkowy 3 pozycyjny I – O – II	kpl.	1
2.	Kabel YKXS 5x6mm ²	m	6
3.	Kabel YKXS 3x2,5mm ²	m	6
4.	Kabel zewnętrzny żelowany F/UTPw 4x2x0,5 kat 5e	m	26
5.	Kabel YAKXS 3x16mm ²	m	71
6.	Rura ochronna DVK Ø50 - Niebieska	m	23
7.	Dławnica czopowa EK 186/50	szt.	2
8.	Oprawa oświetleniowa wraz z słupem i fundamentem (wg schematu)	kpl.	6
9.	Materiały pomocnicze m. in. : śruby, podkładki, złączki, itp.	kpl.	1

28. SCHEMATY I RYSUNKI

- rys. E1 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- rys. E2.1 Schemat strukturalny zasilania – część SN
- rys. E2.2 Schemat strukturalny zasilania – część nn 0,4 kV
- rys. E2.3 Schemat układu pomiarowego
- rys. E3.1 Schemat złącza kablowego ZCh
- rys. E3.2 Złącze kablowe ZCh – montaż anteny LTE
- rys. E4.1 Stacja transformatorowa - rozmieszczenie urządzeń
- rys. E4.2 Stacja transformatorowa – elewacje
- rys. E4.3 Stacja transformatorowa – przepusty i uziemienie
- rys. E4.4 Stacja transformatorowa – posadowienie
- rys. E5 Widok montażu ładowarek DC1-DC7 wraz z fundamentem
- rys. E6 Montaż słupków drogowych ochronnych i znaku drogowego
- rys. E7 Latarnia oświetleniowa LED

29. INFORMACJA BIOZ

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Identyfikator zgłoszonej pracy geodezyjnej	GD-16642.14628.2025
Województwo	warmińskie - mazurskie
Powiat	olsztyński
Jednostka ewidencyjna	identyfikator: 281409_5 nazwa: Olsztynek
Obszar ewidencyjny	identyfikator: 0037 nazwa: Witramowo
Miejscowość	Witramowo
Nr działki ewidencyjnej	2/4, 2/6
Skala mapy	1:500
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich PL-2000 strefa 7
wysokości	PL-EVRF2007-NH (Amsterdam)
Sekcja 2000	7.201.15.07.4.3, 7.201.15.12.2.1 7.201.15.07.4.4, 7.2.1.15.12.2.2
Oznaczenie granic obszaru aktualizacji	-----
UWAGA: Nie przeprowadzono badań ksiąg wieczystych pod względem służebności gruntowych w granicach projektowanej inwestycji! UWAGA: Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych urzędowo podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej.	
smartGeo Jacek Kamiński 14-100 Ostroda; ul. Przechodnia 38 Podpis cyfrowy: JACEK... 761 494 038; e-mail: biuro@smartgeo.pl KAMIL KAMIŃSKI 7411 20 50 413; telefon: 369773064 15.09.2025 r.	

- LEGENDA:**
- projektowana instalacja elektroenergetyczna nn-0,4 kV układane bezpośrednio w ziemi
 - projektowana instalacja elektroenergetyczna nn-0,4 kV układana w rurze ochronnej
 - projektowana instalacja elektroenergetyczna SN 15 kV
 - projektowana instalacja elektroenergetyczna SN 15 kV układana w rurze ochronnej metodą bezwykopową
 - L = X / Y
wymiar [m]
 - projektowane miejsca parkingowe przeznaczone dla pojazdów elektrycznych na czas ładowania
 - o proj. słupki drogowy ochronny
 - ♦ proj. ładowarka Alpitronic HYC400
 - o-o proj. latarnia oświetleniowa
 - proj. utwardzenie terenu, droga dojazdowa, chodnik (zakres projektu branży drogowej)

Projektowane linie kablowe układane zgodnie z normą N-SEP-E-004 metodą wykopu otwartego lub metodą bezwykopową.
 Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
 Rysunki i opis stanowią integralną część projektu, które należy rozpatrywać łącznie.

Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultat uzyskał pozytywny wynik weryfikacji zbiorów danych oraz materiałów przekazywanych do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

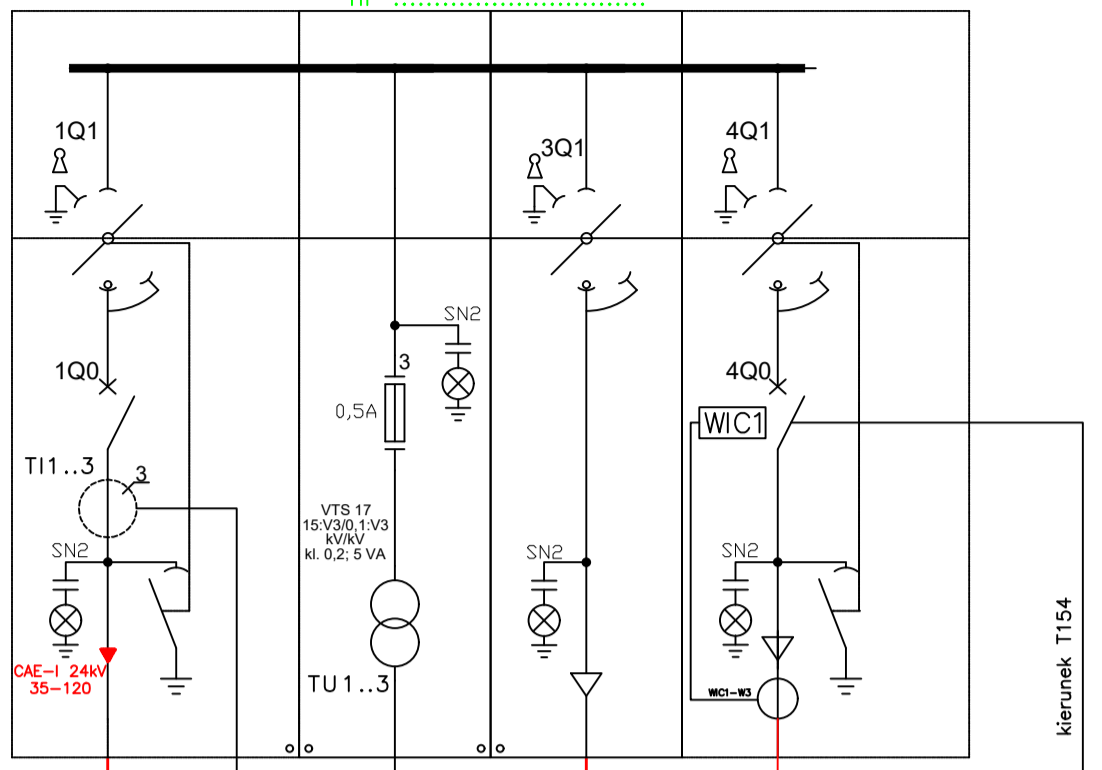
Identyfikator zgłoszonej pracy geodezyjnej	GD-16642.14628.2025
Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA OLSZTYŃSKI
Wykonawca prac geodezyjnych	SMARTGEO Jacek Kamiński
Nr oraz data wystawienia protokołu zawierającego pozytywny wynik weryfikacji	Protokół weryfikacji numer GD-16642.14628.2025_2 z dnia 15.09.2025 r.
Imię i nazwisko oraz numer uprawnień zawodowych kierownika prac	inż. Jacek Kamiński Nr uprawnień: 23014



Potwierdzam zgodność treści mapy z oryginałem

INWESTOR: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak POM/0193/PBE/22		DATA: październik 2025	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski POM/0196/PWOE/11		SKALA: 1:500	
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk		RENZAJA: 1	
ZAMIERZONE INWESTYCJE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonentkiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN		NR PROJ.: P_997687	
LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo		NR RYS.: PW	
NAZWA RYSUNKU: Projekt zagospodarowania terenu		NUMER RYSUNKU: E1	

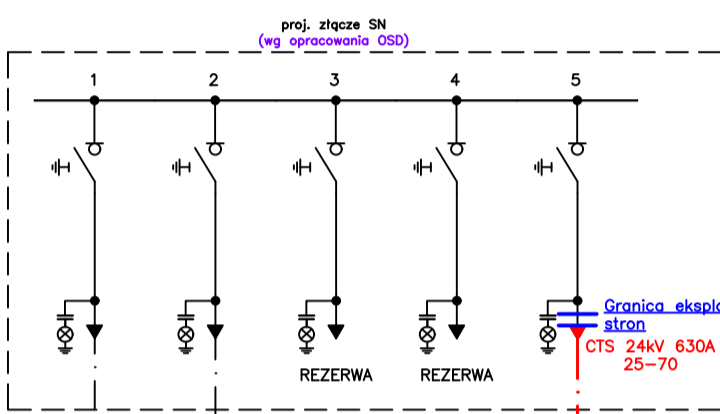
proj. stacja transformatorkowa SN/nn ST1
nr



CTS 17 100/5 A/A
kl. 0,2S; 5 VA FS5
Ith=10 kA; Idyn=25 kA

VTS 17
15:V3/0.1:V3
kV/kV
kl. 0,2; 5 VA

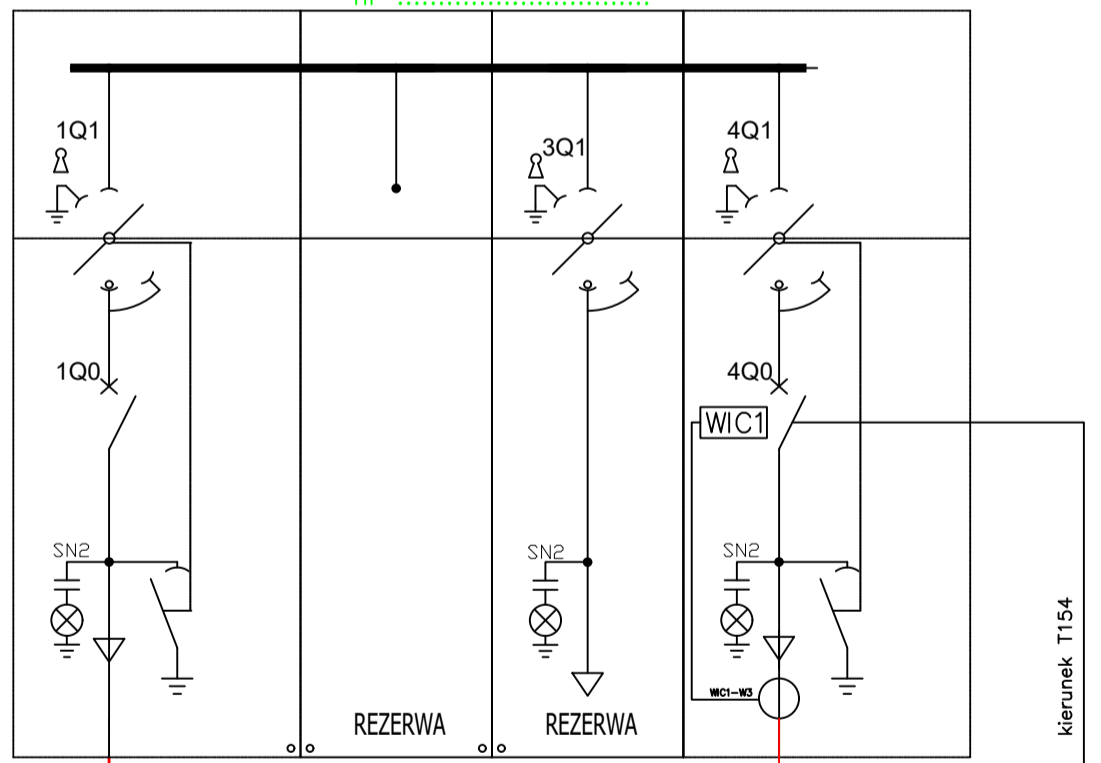
TR1:
U_{Gn}/U_{Bn}: 15,75/0,42 kV/kV
S_n = 1250kVA



proj. kabel 3xNA2XS(F)2Y 12/20 kV 1x70/16
L= 56/66 m

proj. kabel 3xNA2XS(F)2Y 12/20 kV 1x70/16
L= 2/10 m

proj. stacja transformatorkowa SN/nn ST2
nr



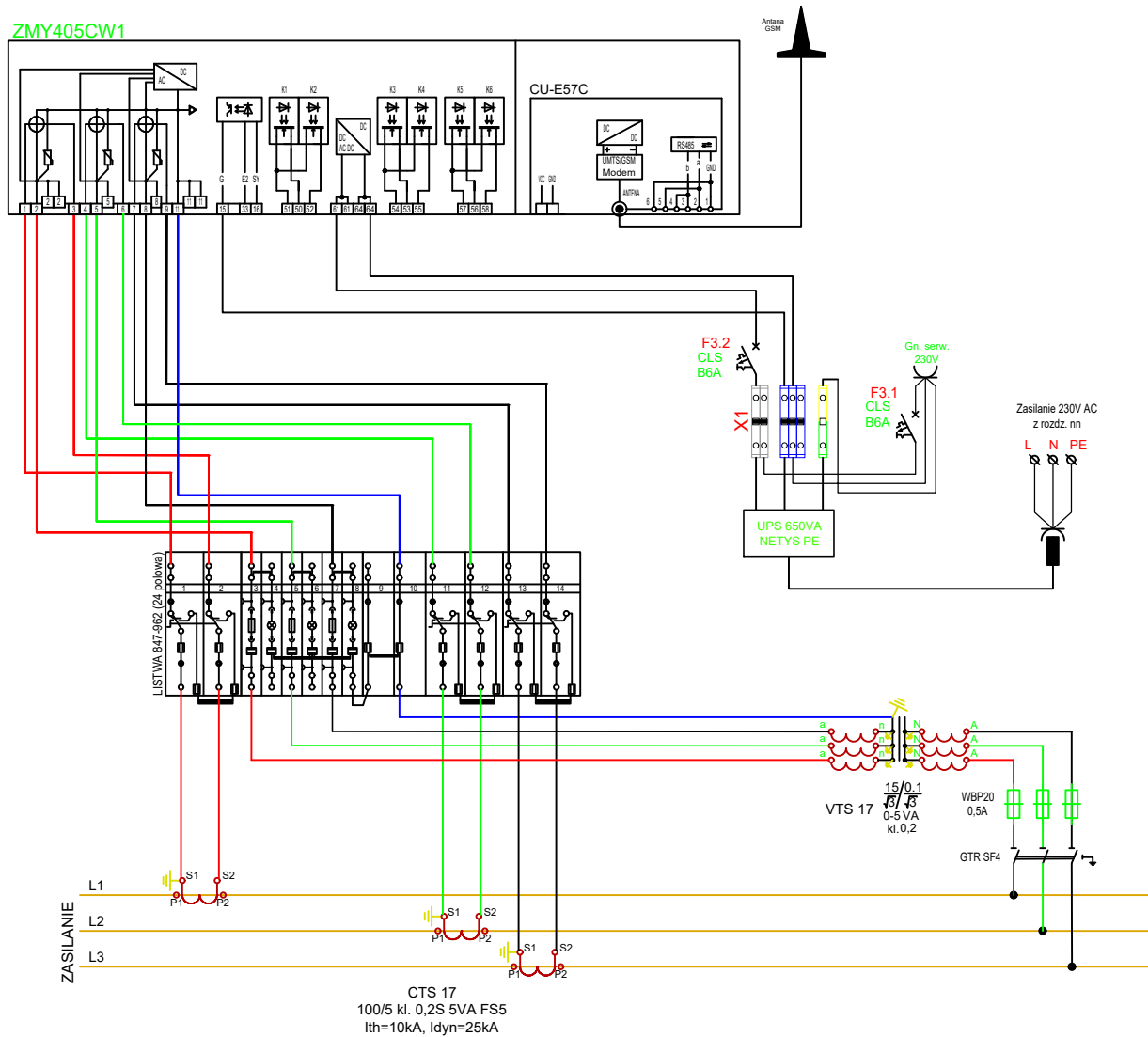
TR2:
U_{Gn}/U_{Bn}: 15,75/0,42 kV/kV
S_n = 1250kVA

linia kablowa SN
kier. stup nr 157 OR/EPV 12/12

linia kablowa SN
kier. stup nr 05 PR/EPV 12/12

JEJEDYNSTWA PROJEKTOWA greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UFR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenskiej kontenerowej stacji transformatorkowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UFR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	DATA: październik 2025	SKALA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UFR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat strukturalny zasilania - część SN	NR PROJ.: P_997687	NR RYS.: E2.1

Schemat układu pomiarowego pośredniego



Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

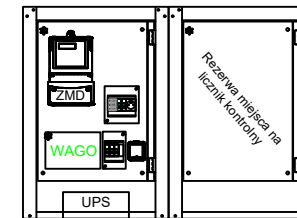
Obwody prądowe DY 2,5mm ²		Obwody napięciowe DY 1,5mm ²	
Kolorystyka przewodów		Kolorystyka przewodów	
L1	czerwony	L1	czerwony
L2	zielony	L2	zielony
L3	czarny	L3	czarny
		N	niebieski

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody prądowe YKSY 7x2,5mm ² KTM-MBA-40-200-0071		Obwody napięciowe YKSY 5x1,5mm ² KTM-MBA-40-200-0072	
Kolorystyka przewodów		Kolorystyka przewodów	
L1	S1 czerwony S2 czerwono-biały	L1	czerwony
L2	S1 zielony S2 zielono-biały	L2	zielony
L3	S1 czarny S2 czarno-biały	L3	czarny
		N	niebieski

WP nr P/24/054356 2400 kW

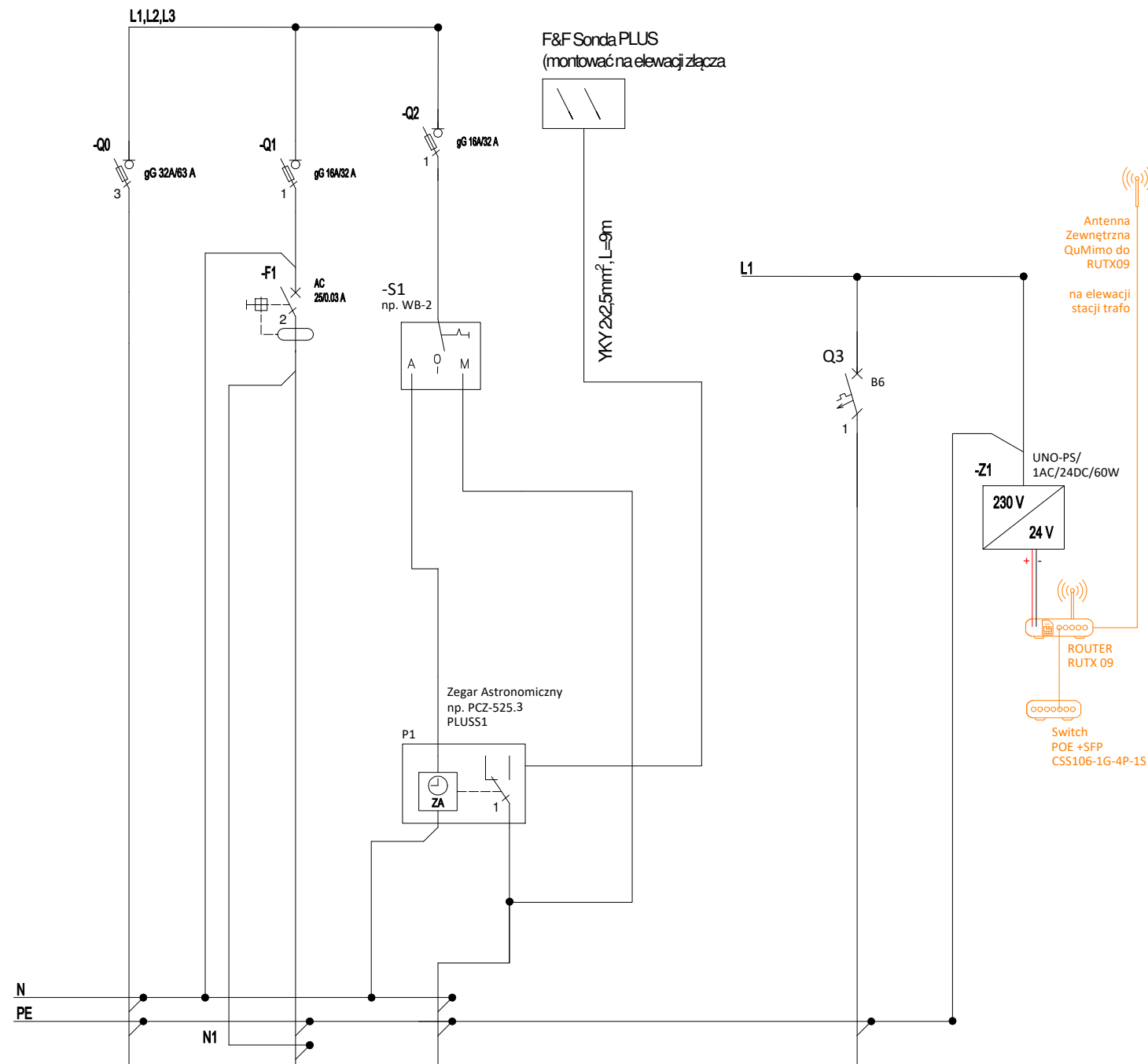
Widok wnętrza



UWAGI:

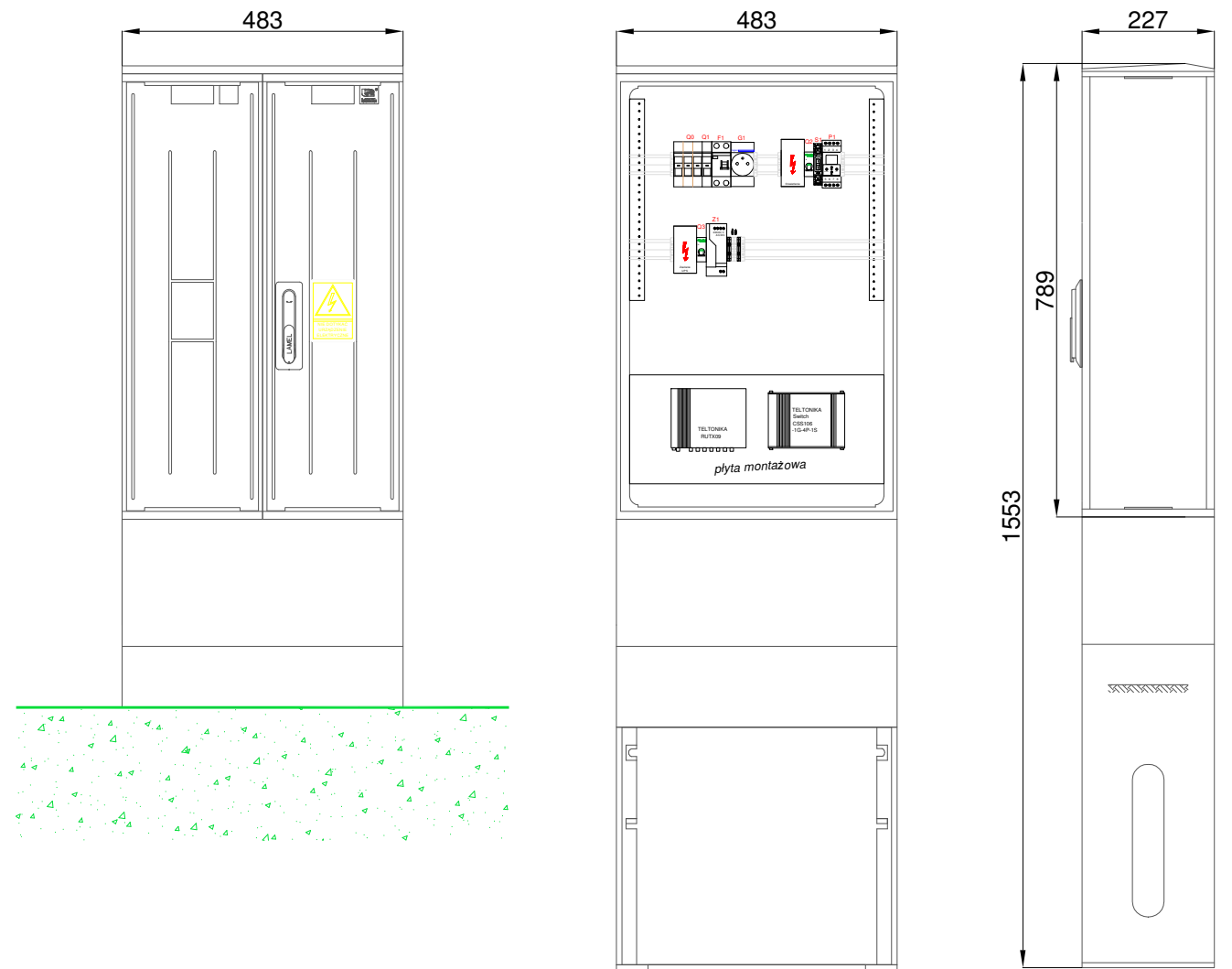
- położenie anteny musi zapewniać prawidłową transmisję danych pomiarowych. W razie potrzeby przenieść antenę w miejsce o odpowiedniej sile sygnału
- licznik podstawowy i modem dostarcza Energa-Operator S.A.
- transmisja danych pomiarowych z licznika podstawowego tylko dla potrzeb OSD
- wszystkie elementy układu pomiarowego przystosować do plombowania

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenskiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: październik 2025
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	SKALA: -	REWIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat układu pomiarowego	NR PROJ.: P_997687	STADIUM: PW
				NR RYS.:	E2.3



Numer obwodu	1	2	3
Opis	Zasilanie główne	Zasilanie gniazda	-
Moc [kW]/Prąd [A]	do 40 kW	-	-
Przewód	-	LgY 3x2,5 mm ²	YAKXS 3x16 mm ²
Nazwa obwodu	zasilanie główne	Gniazdo serwisowe 1f	Oprawy oświetleniowe

Numer obwodu	4	5
Opis	Zasilanie UPS	Zasilanie DC - 24 V
Moc [kW]/Prąd [A]	-	-
Przewód	-	LgY 3x2,5 mm ²
Nazwa obwodu	Z stacji transformatorowej	Router + Switch



Podstawowe dane techniczne:

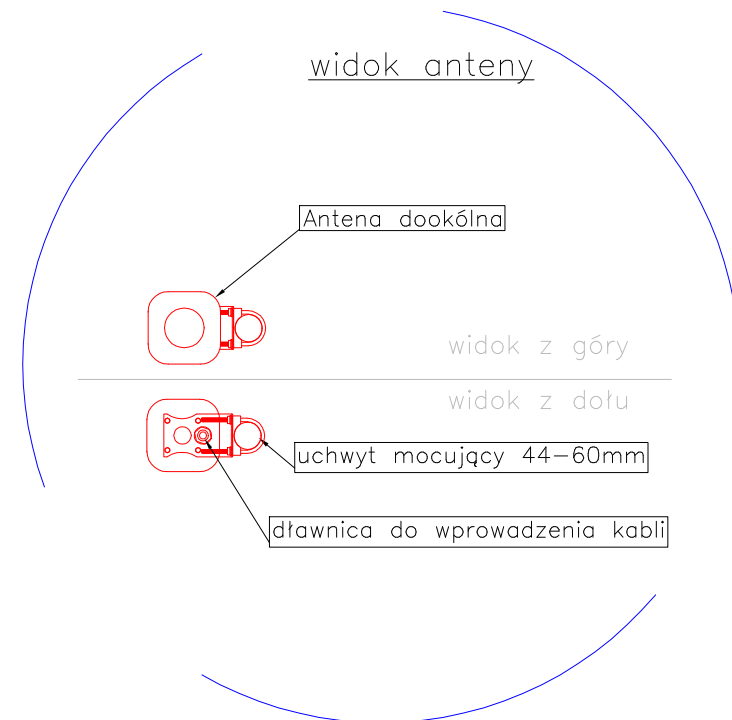
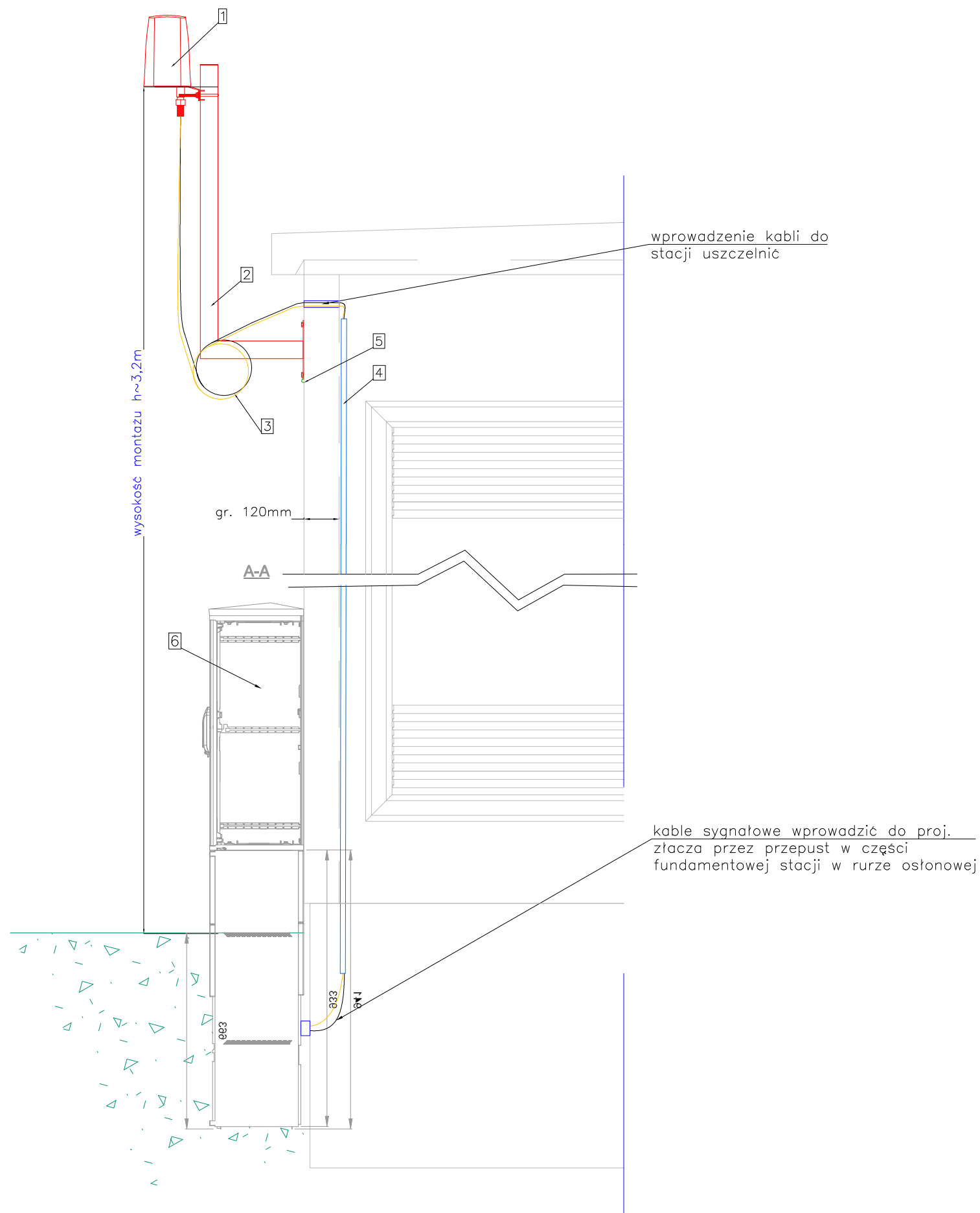
Napięcie znamionowe: 230/400 V
 Napięcie znamionowe izolacji: 500/690 V
 Częstotliwość znamionowa: 50-60 Hz
 Stopień ochrony: IK10, IP 44
 Temperatura pracy: -50-85 C
 Klasa ochronności: II

Uwagi

- Instalacja zasilająca i odbiorcza: TN-S, 3NPE~400/230V 50Hz
- Ochrona przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Rozdzielnice odpowiednio oznakować i wyposażać w aktualny schemat.
- Aparaty elektryczne pokazane na schemacie podano jako przykładowe i można je zastąpić aparatami innego producenta o nie gorszych parametrach.
- Ładowarka jest wyposażona w fabryczny system detekcji prądów upływowych DC.
- W przypadku dwutorowej linii zasilającej należy przewidzieć podwójne V-kłemy
- Złącze wyposażać należy w wkładkę zamkową WRS-C9-1333

Rysunki i opis stanowią integralną część projektu, które należy rozpatrywać łącznie.
 Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR LPR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR LPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	SKALA: -	REMIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR LPR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat złącza kablowego ZCh	NR PROJ.: P_997687	STADIUM: PW
				DATA: październik 2025	NR RYS.: E3.1



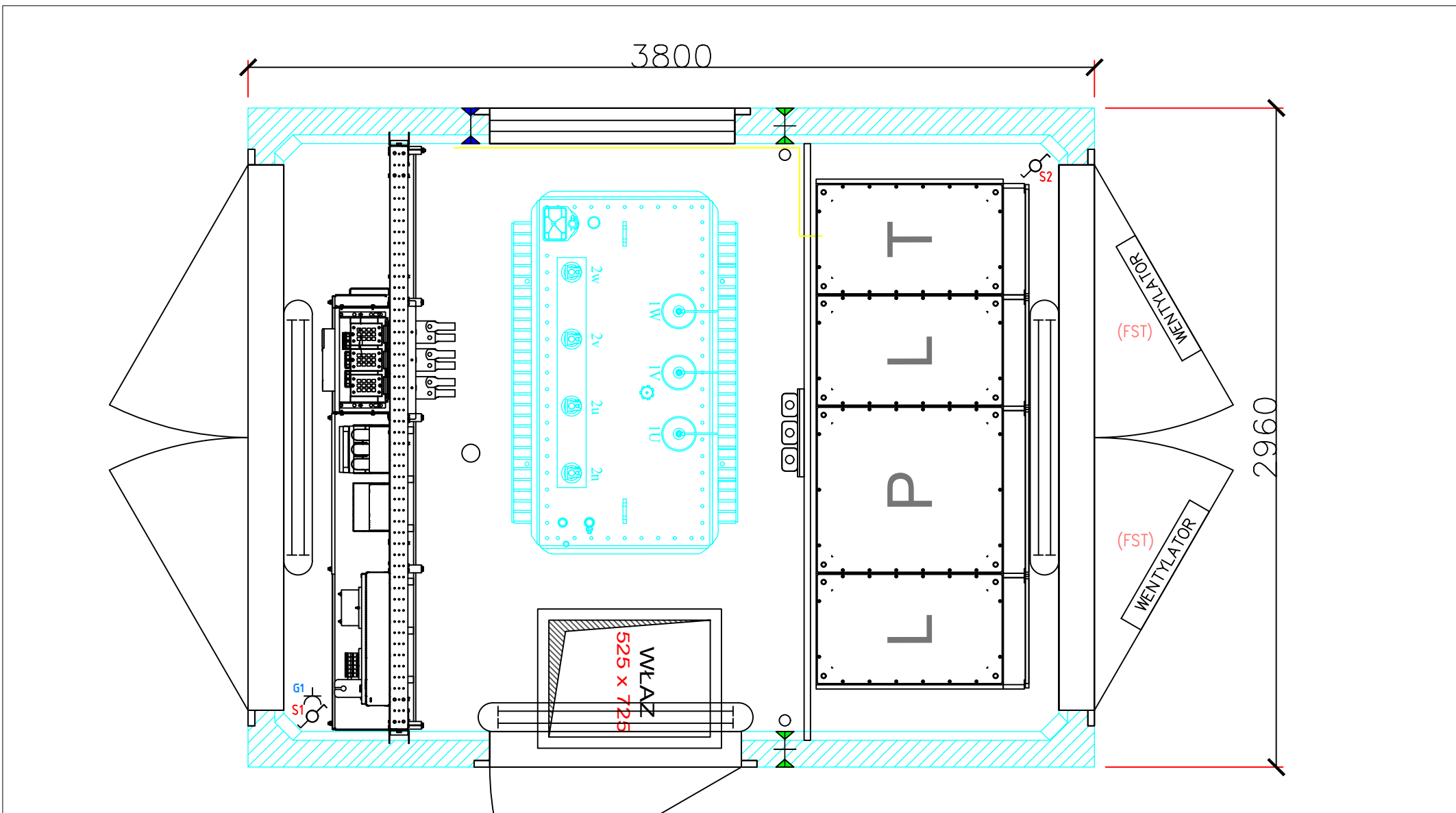
WYKAZ ELEMENTÓW:

- 1 – ANTENA Qu0mni MIMO 2x2 L=10m, do RUTX09 1 kpl.
- 2 – WYSIĘGNIK $\varnothing 44-60\text{mm}$, 350x1000, 1 kpl.
- 3 – kable sygnałowe L=10m (dostarczane z anteną), wykonać pętle przed wprowadzeniem do budynku
- 4 – rurka elektronstalacyjna, L=3m, $\varnothing 25\text{mm}$ 1 kpl.
- 5 – kabel LgY25mm²
- 6 złącze ZEMS z aparaturą EMS:
 - adapter 1xRJ45 1x keystone na szynę DIN TH-35 OB
 - gniazdo Keystone RJ45 kat 6A
 - Router RUTX09
 - Teltonika zasilacz z gniazdem UE 18 12V DC
 - system montażu na szynę DIN TELTONIKA PR5MEC12

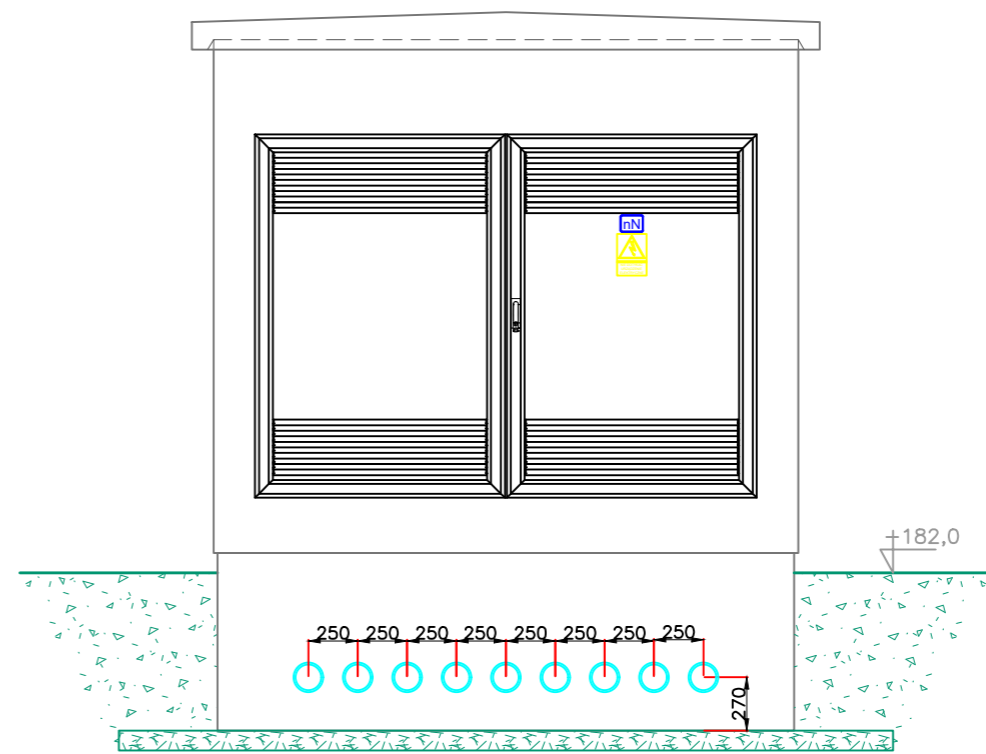
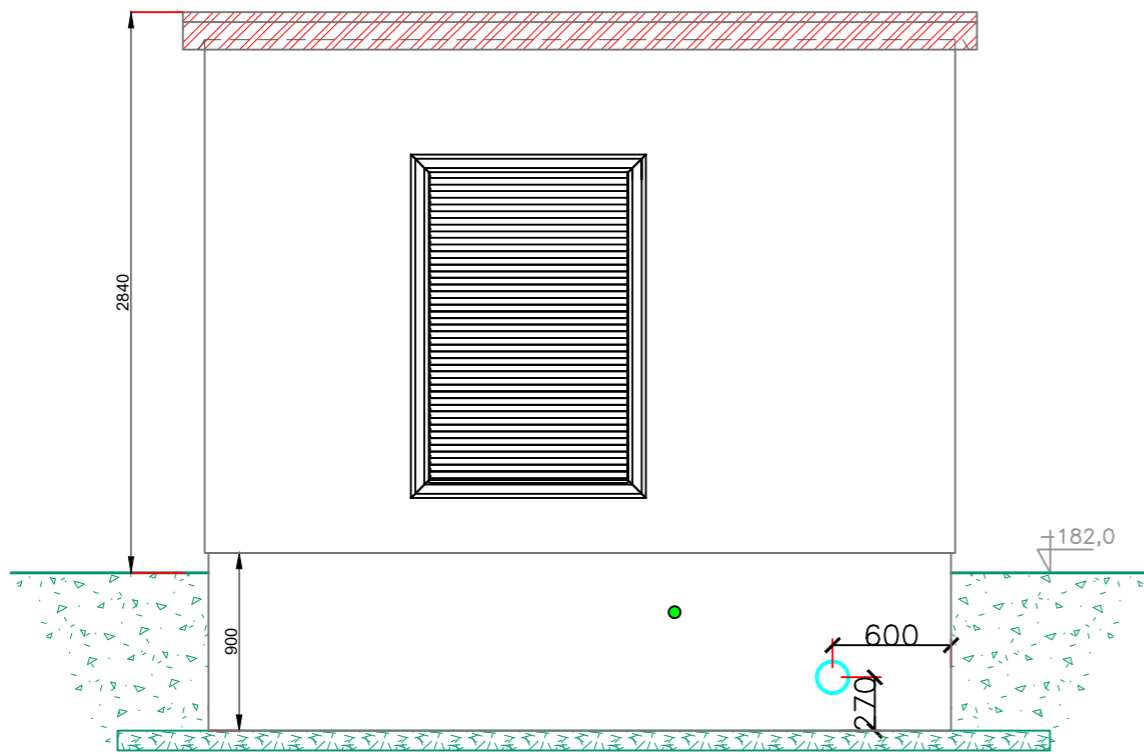
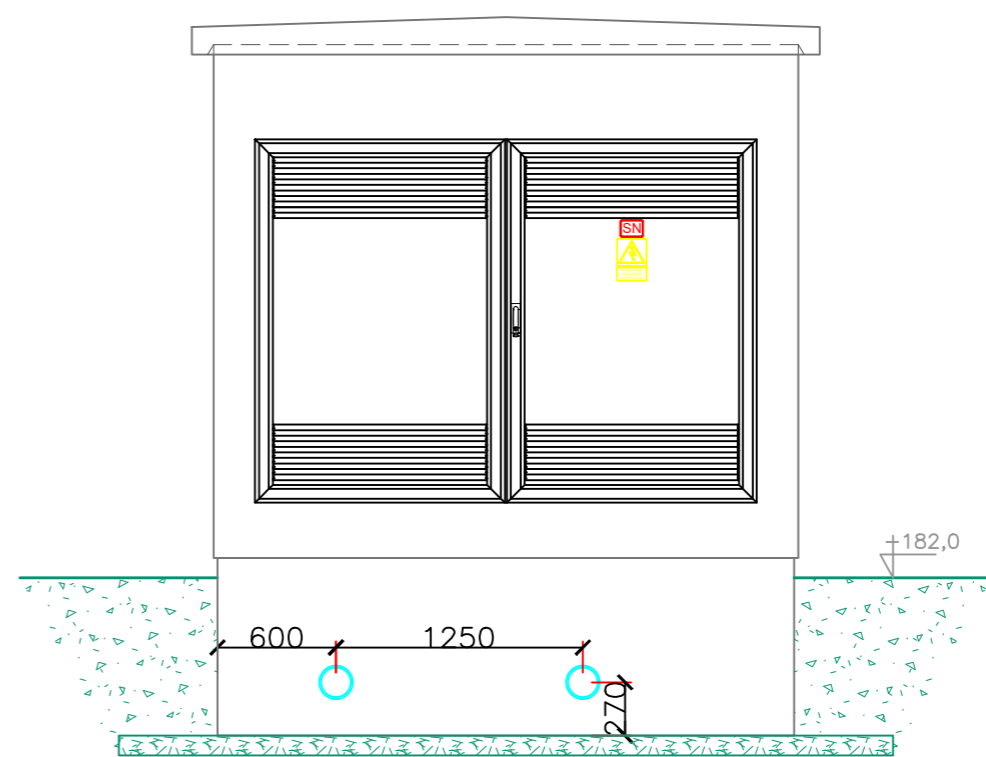
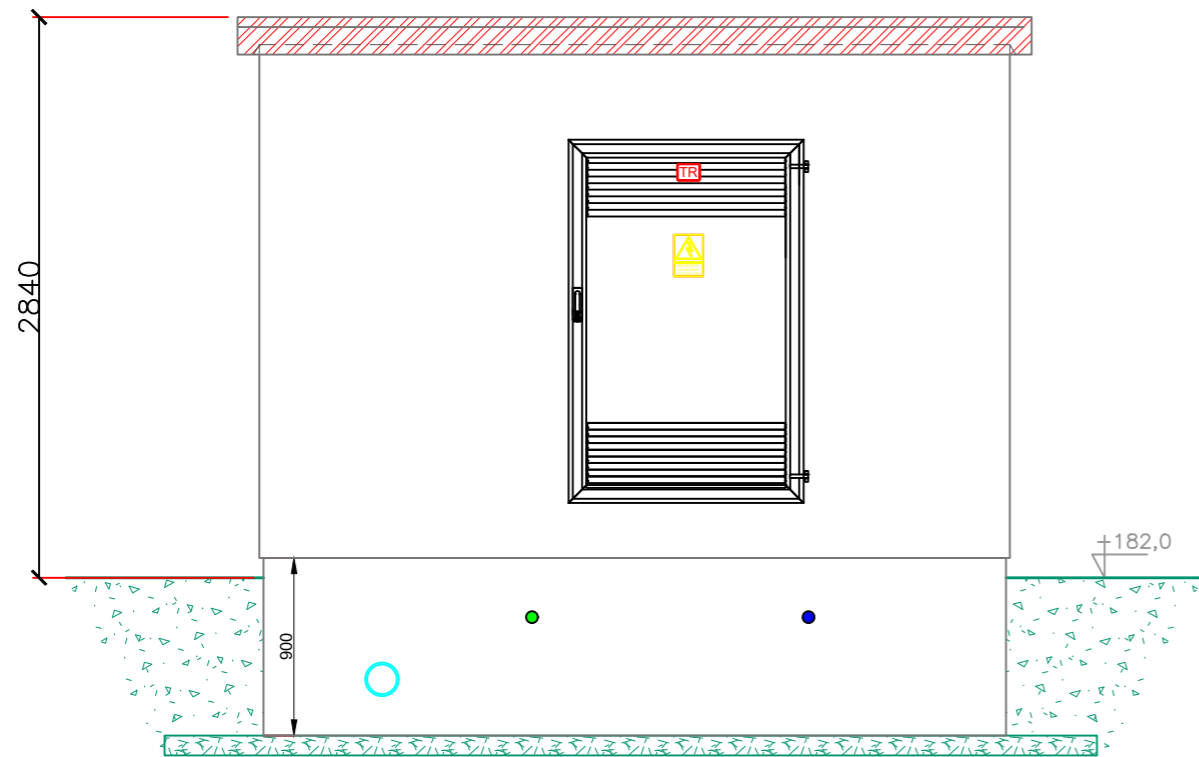
UWAGA:

wysięgник mocować do elewacji stacji transformatorowej na kołkach rozporowych
 Wysięgnik uziemić do szyny uziemiającej stacji – LgY25mm²

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z.o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR LPR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenskiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wołski	NR LPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	DATA: październik 2025	SKALA: -
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR LPR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Złącze kablowe ZCh – montaż anteny LTE	NR PROJ.: P_997687	KWANTUM: 1 SYGNUM: PW
				NR RYS.: E3.2	

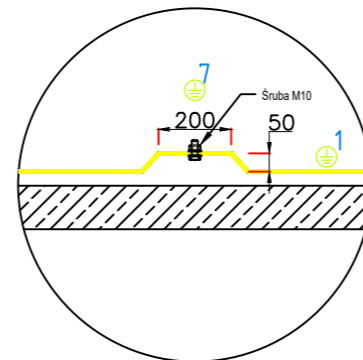
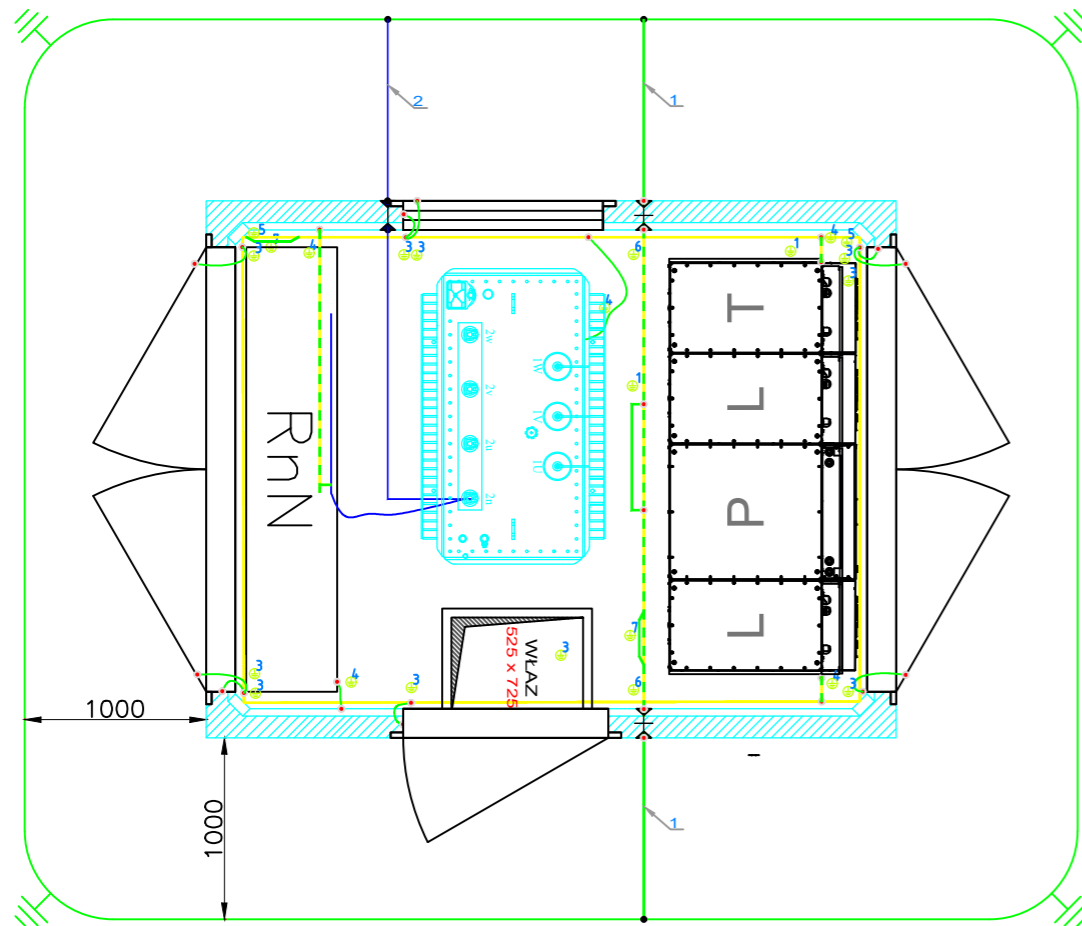
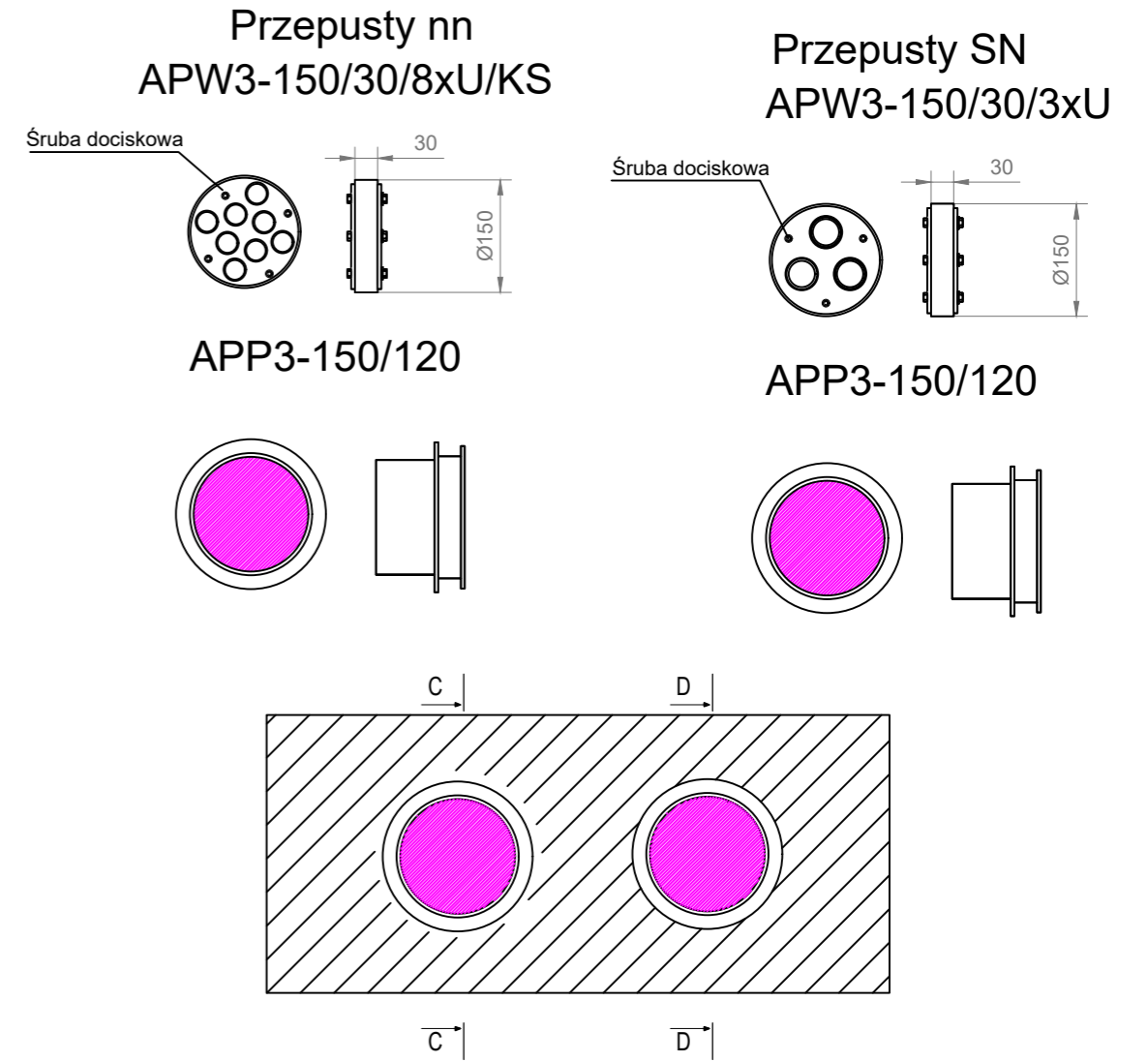
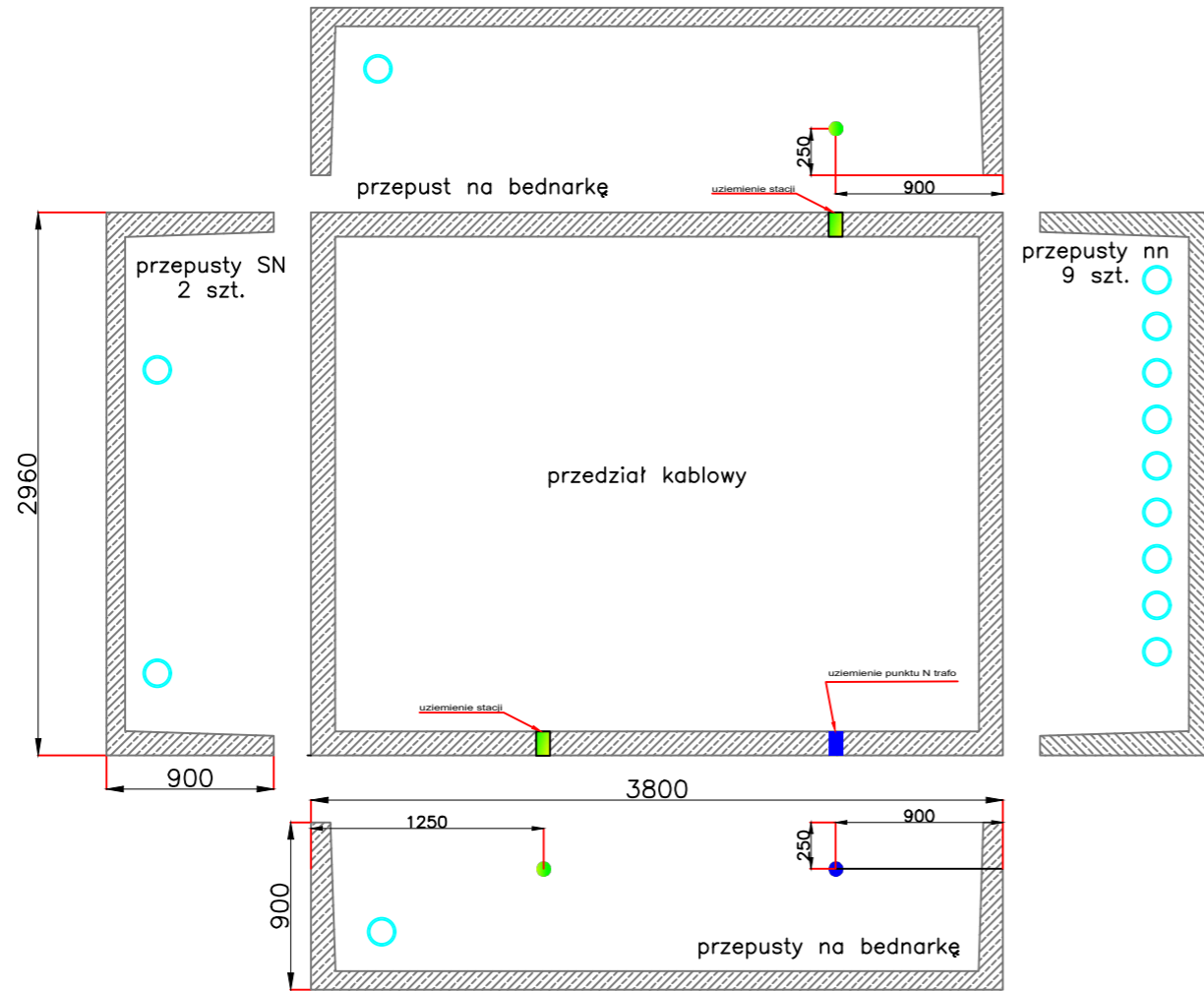


JEDNOSTKA PROJEKTOWA: greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z.o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: październik 2025
PROJEKTANT SPRZEWIZUJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	SKALA: -	REWIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa ST1 - rozmieszczenie urządzeń	NR PROJ.: P_997687	STADIUM: PW
				NR RYS.: E4.1	



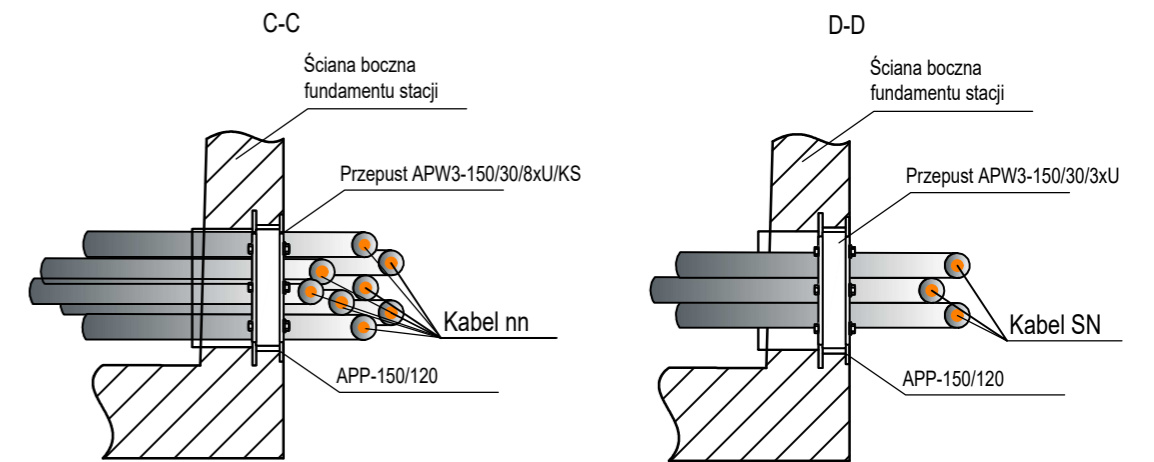
Kolorystyka:
dach i stolarka - RAL 9006,
elewacja - RAL 9016

JEDYNOŚĆ PROJEKTOWA greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR LPR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonentkiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: październik 2025
PROJEKTANT SPRAWOZDAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR LPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	SKALA: -	REWIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR LPR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa ST1 - elewacje	NR PROJ.: P_997687	STADIUM: PW
				NR RYS.: E4.2	

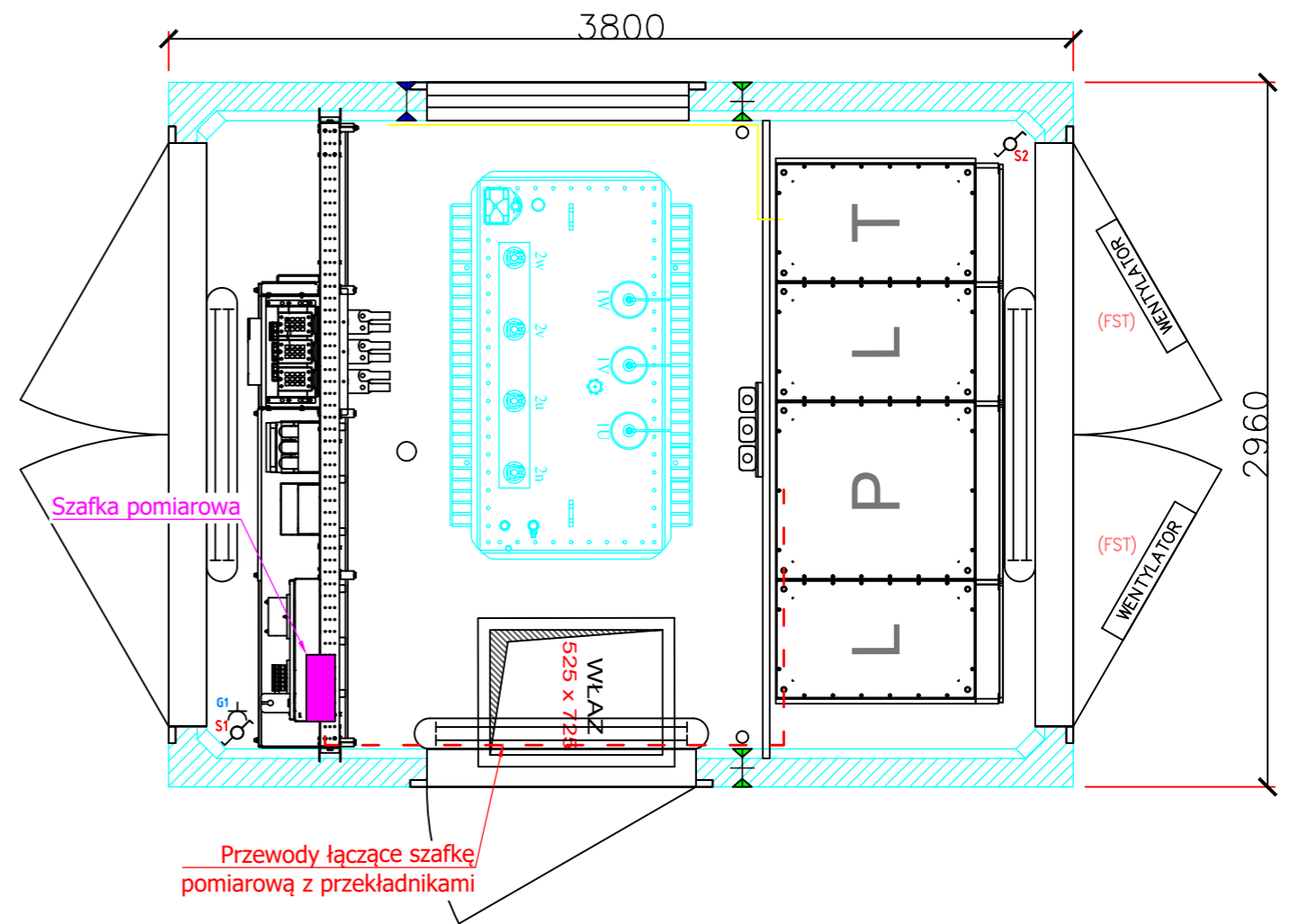
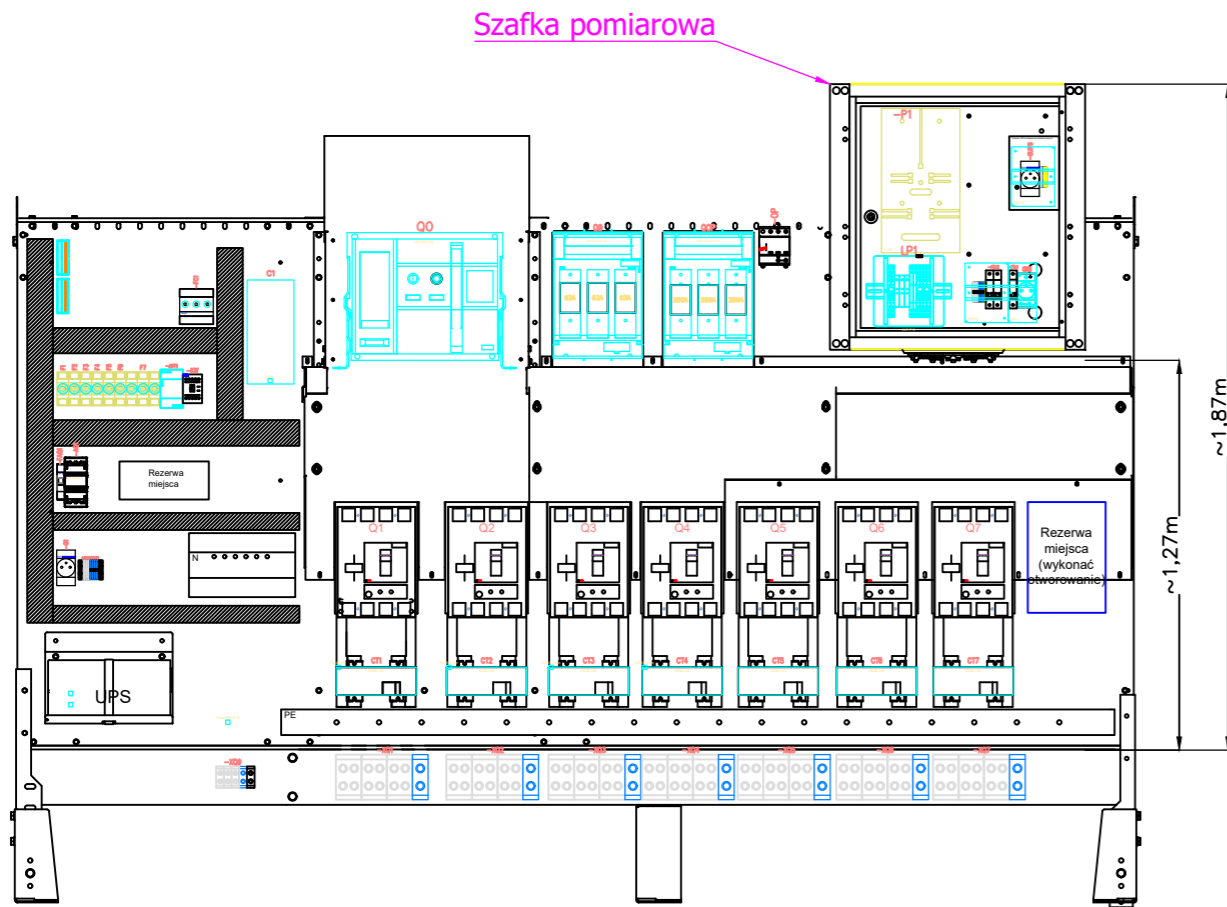


Szczegół - A

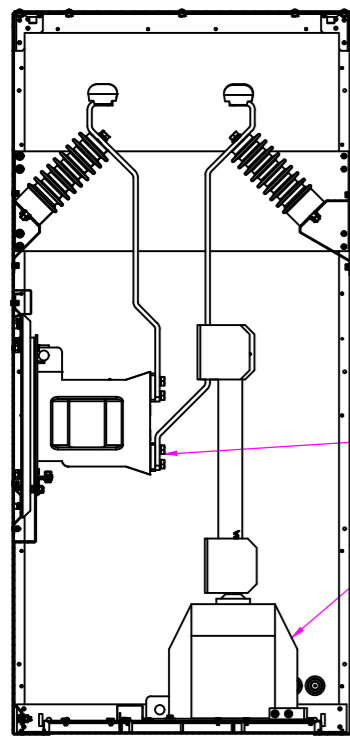
- 1 - Szyna uziemiająca - płaskownik Fe/Zn 40x5
- 2 - Szyna uziemiająca - płaskownik Fe/Zn 40x5 (N)
- 3 - Przewód uziemiający LGY 25mm²
- 4 - Przewód uziemiający LGY 70mm²
- 5 - Przewód uziemiający LGY 70mm² - dach
- 6 - Miejsce do pomiaru uziemienia
- 7 - Miejsce na uziemiacze przenośne - szczegół - A
- * - Połączenie skręcane



JEDYNOŚĆKA PROJEKTOWA: greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonanckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	SKALA: -	REMIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa ST1 - przepusty i uziemienie	NR PROJ.: P_997687	STADIUM: PW
					NR RYS.: E4.3



Przekładniki zlokalizowane są ponad dolną krawędzią drzwiczek stacji, zapewniony jest swobodny dostęp do przekładników



Widok Pola Pomiarowego

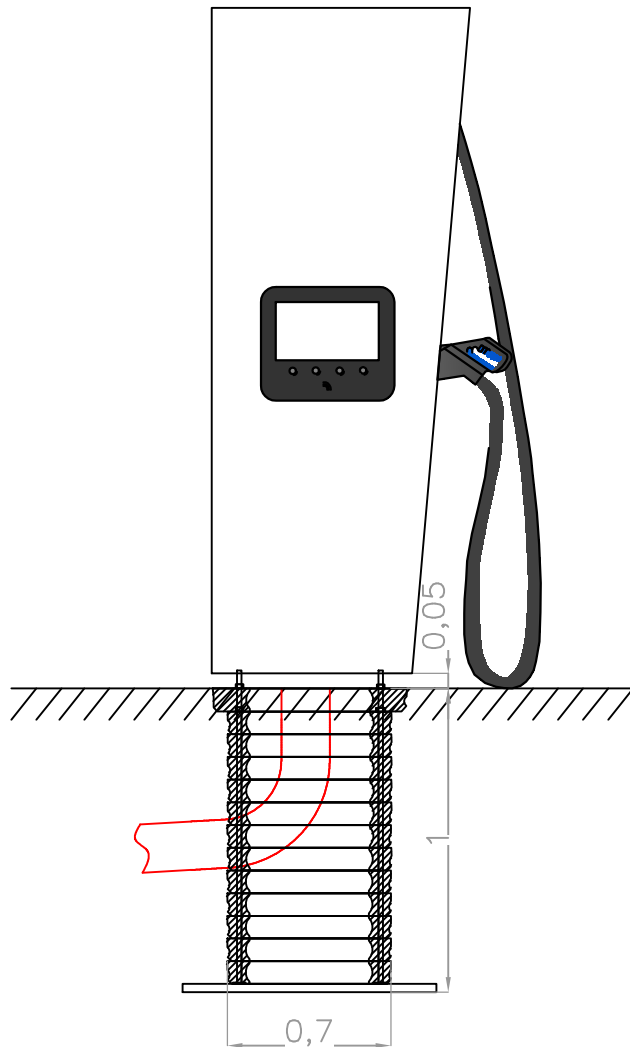
Przekładniki prądowe
Przekładniki napięciowe



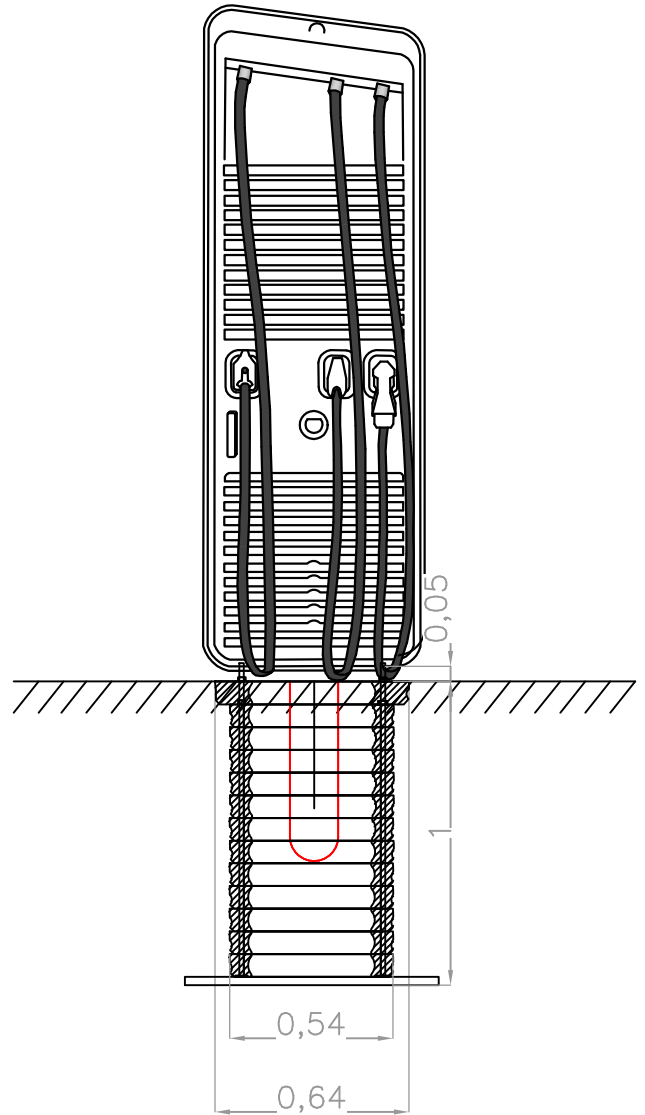
Rzeczywisty widok standardu projektowanego pola pomiarowego

JEDYNOSTKA PROJEKTOWA: greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonentkiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	DATA: październik 2025
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa ST1 - układ pomiarowy	SKALA: --
			NR PRGŁ: P_997687	STADIUM: PW
			NR RYS.: --	NR RYS.: E4.5

widok odboku
B-B



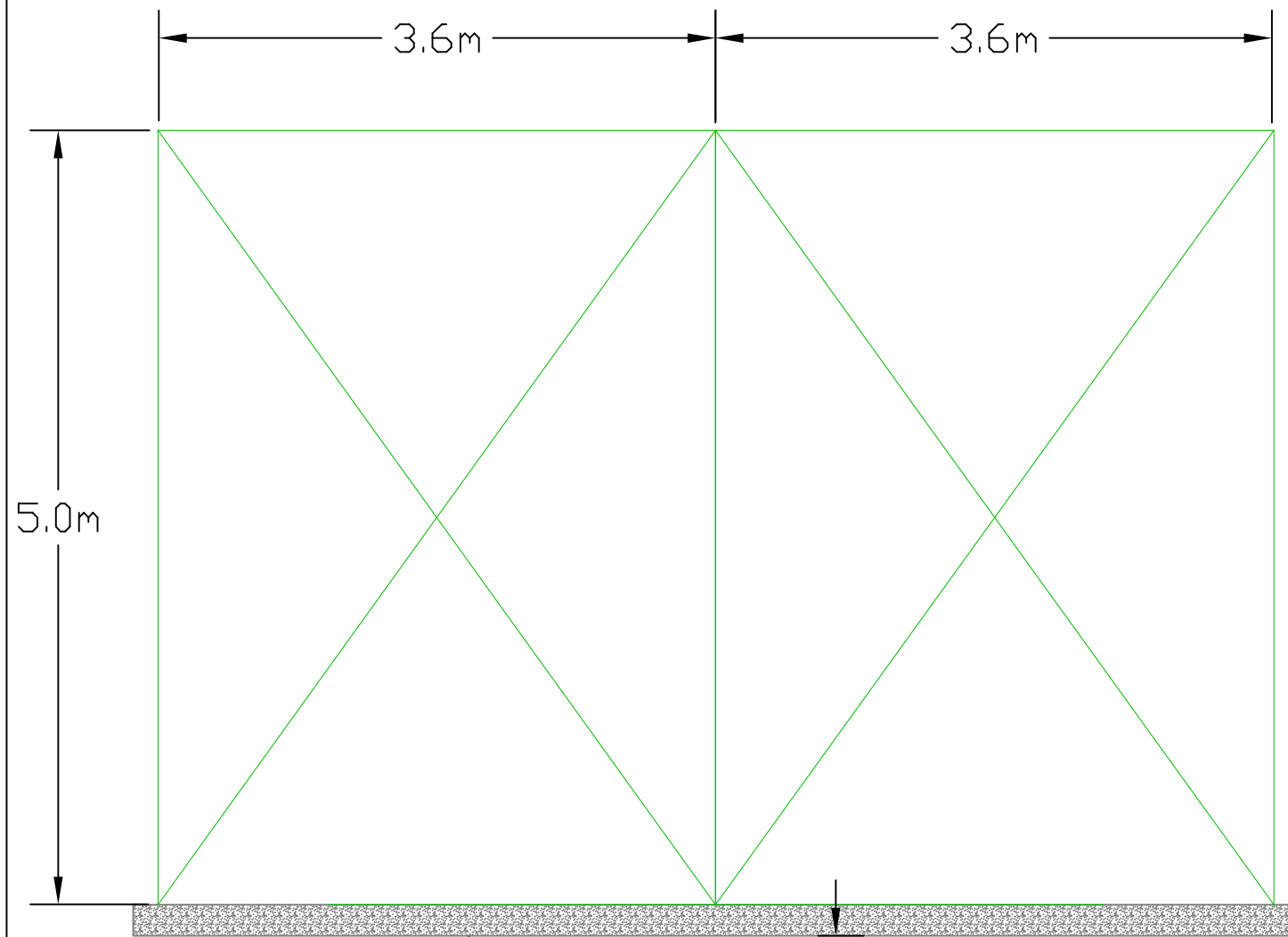
widok od frontu
A-A



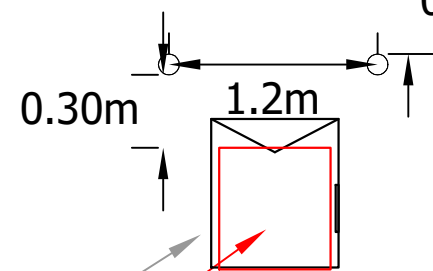
Uwagi:

1. Fundament pod ładowarkę wykonać zgodnie z rysunkami warsztatowymi producenta.
2. Lokalizacja ładowarki zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.
3. Linię kablową zasilającą ładowarkę wprowadzić w rurze ochronnej.
4. Zachować odległości i wytyczne zgodnie z normą N-SEP-E-004.
5. Po zakończeniu prac teren uporządkować.
6. Rysunek poglądowy.

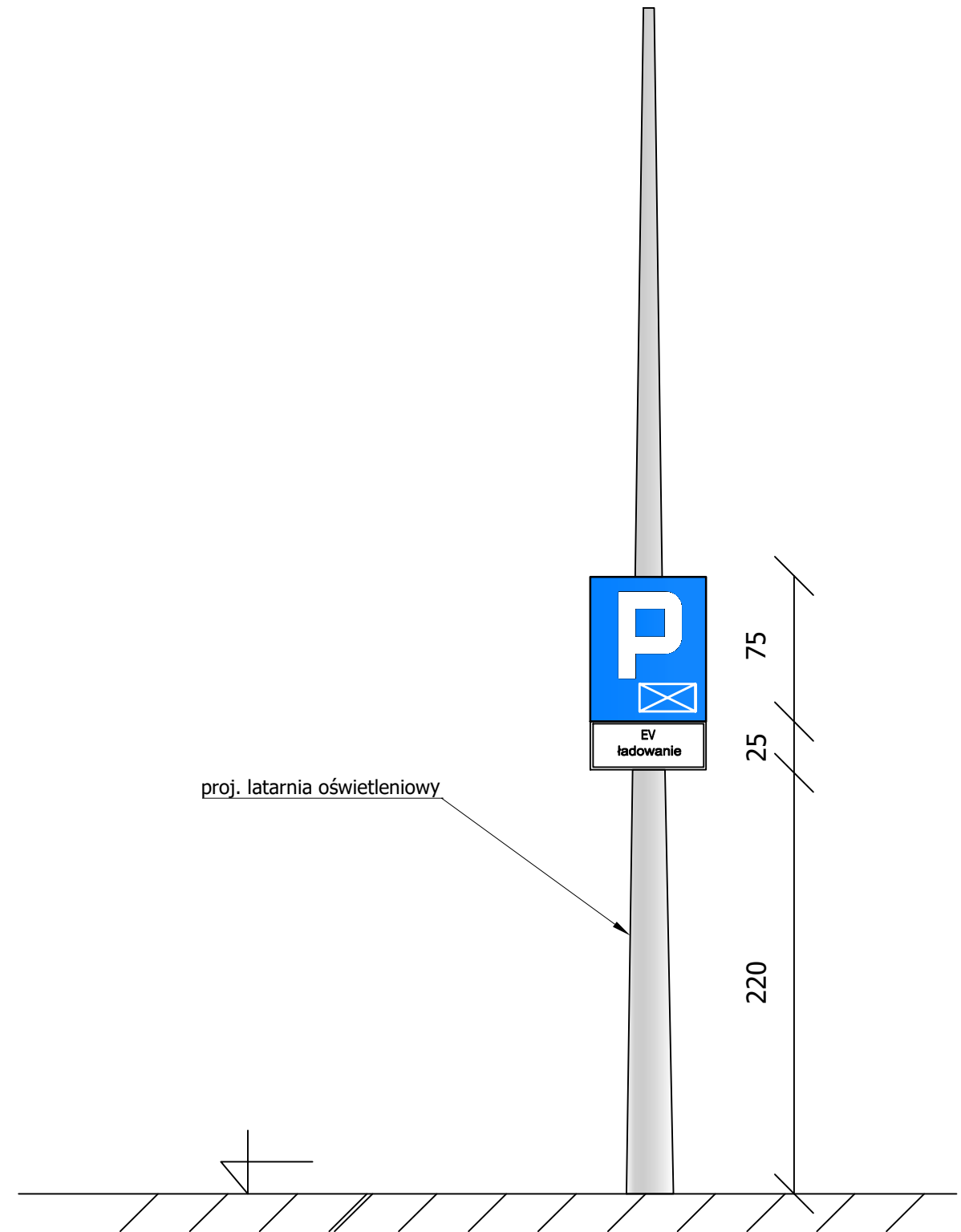
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: greenway <small>sp. z o.o.</small> GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN		BRANŻA: ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo		DATA: październik 2025
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Widok montażu ładowarek DC1-DC7 wraz z fundamentem		SKALA: --
					REMIZJA: 1
					NR PROJ.: P_997687
					STADIUM: PW
					NR RYS.: E5



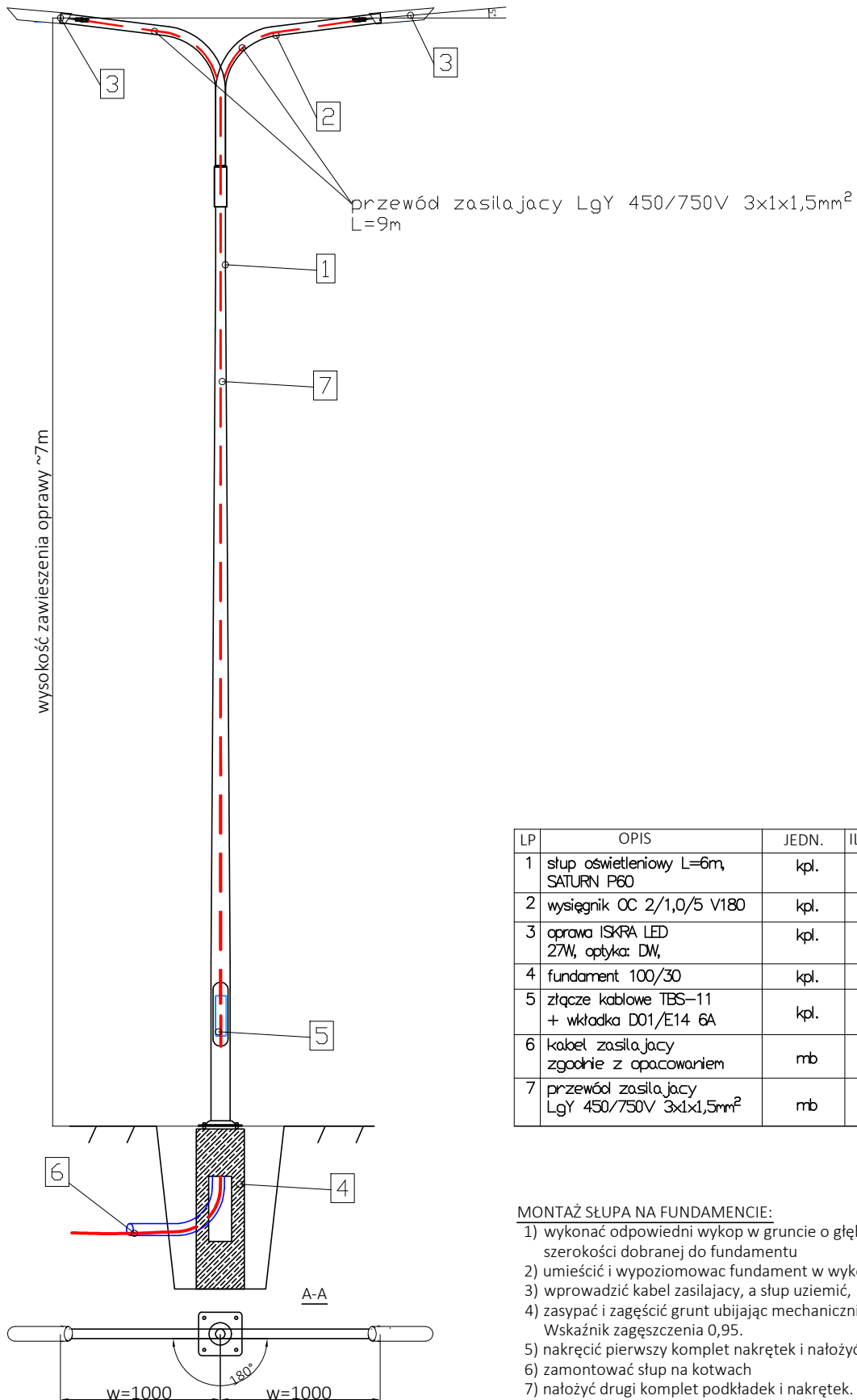
krawężnik



ładowarka
fundament



JEDYNOŚĆ PROJEKTOWA: greenway GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl			INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia		
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR LPR: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, abonentkiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR LPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	DATA: październik 2025	SKALA: - 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR LPR: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Montaż słupków drogowych ochronnych i znaku drogowego	NR PRÓB: P_997687	STADIUM: PW
					NR RYS.: E6



LP	OPIS	JEDN.	ILOŚĆ
1	słup oświetleniowy L=6m, SATURN P60	kpl.	1
2	wysięgnik OC 2/1,0/5 V180	kpl.	1
3	oprawa ISKRA LED 27W, optyka: DW,	kpl.	2
4	fundament 100/30	kpl.	1
5	złącze kablowe TBS-11 + wkładka D01/E14 6A	kpl.	1
6	kabel zasilający zgodnie z opacowaniem	mb	—
7	przewód zasilający LgY 450/750V 3x1x1,5mm ²	mb	18

MONTAŻ SŁUPA NA FUNDAMENCIE:

- wykonać odpowiedni wykop w gruncie o głębokości i szerokości dobranej do fundamentu
- umieścić i wypoziomować fundament w wykopie
- wprowadzić kabel zasilający, a słup uziemić,
- zasypać i zagęścić grunt ubijając mechanicznie co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia 0,95.
- nakręcić pierwszy komplet nakrętek i nałożyć podkładki
- zamontować słup na kotwach
- nałożyć drugi komplet podkładek i nakrętek.

JEDYNOŚCIKA PROJEKTOWA:
greenway GreenWay Polska Sp. z o.o.
ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia
www.greenwaypolska.pl

INWESTOR:

GreenWay Polska sp. z o.o.
ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia

PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych, obonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn wraz z przyłączem elektroenergetycznym SN	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: MOP Witramowo Droga Krajowa nr 7, 11-015 Witramowo	DATA: październik 2025
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Latarnia oświetleniowa LED	SKALA: --
				REMIZA: 1
				NR PROJ.: P_997687
				STADIUM: PW
				NR RYS.: E7