

III. PROJEKT TECHNICZNY

Egz.

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	VIII 320404_5.0020.71/2 320404_5.0020.69/24 320404_5.0020.69/18 320404_5.0020.69/29 320404_5.0020.69/28
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	
NAZWA INWESTORA ADRES INWESTORA:	GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia
PROJEKTANT:	mgr inż. Kacper Maskulak upr. bud. nr POM/0193/PBE/22
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Piotr Wolski upr. bud. nr POM/0196/PWOE/11
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jakub Hryciuk
DATA OPRACOWANIA:	luty 2025 r.

SPIS TREŚCI

III. PROJEKT TECHNICZNY	1
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.....	13
6. ODPIS Z PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ	13
7. DECYZJE ADMINISTRACYJNE.....	13
8. UZGODNIENIA BRANŻOWE	13
9. MPZP LUB WARUNKI ZABUDOWY	13
10. STAN ISTNIEJĄCY	14
11. ROZBIÓRKI	14
12. PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE SN 15 KV	14
13. STACJA TRANSFORMATOROWA SN/NN	14
14. ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH.....	15
15. OŚWIETLENIE	16
16. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	16
17. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA SN I NN	16
18. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	16
19. UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN/NN	17
20. OBLICZENIA TECHNICZNE	19
21. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA.....	24
21.1. PODSTAWA PRAWNA	24
21.2. KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE	24
21.3. INFORMACJA O WARUNKACH GEOLOGICZNO-GÓRNICZYCH	25
22. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA.....	25
23. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ.....	25
24. OCHRONA KONSERWATORSKA.....	25
25. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI.....	25
26. UWAGI.....	26
27. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE	27
28. SCHEMATY I RYSUNKI.....	31
29. INFORMACJA BIOZ	31

1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu, zlokalizowaną w miejscowości Warnkowo przy drodze ekspresowej S6.

W zakresie realizacji przedmiotowego projektu znajdują się:

- budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn;
- budowa przyłącza elektroenergetycznego SN.

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.).

Budowa układu drogowego – miejsc parkingowych i dojazdu do miejsc parkingowych jest osobnym projektem technicznym branży drogowej.

Projektowany zjazd z drogi ekspresowej stanowi osobne zamierzenie budowlane i nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ

Przyłącze elektroenergetyczne	NA2XS(FL)2Y 70/16	213 m (długość liniowa)
Kontenerowa stacja transformatorowa SN/nn:	O wymiarach 3,8x2,96m	1 kpl.
Stacja ładowania (ładowarki):	Alpitronic Hypercharger HYC400 o max. mocy do 400 kW	3 kpl.
Stacja ładowania (instalacja zasilająca):	9x (YAKXS 1x240mm²) +9x (YKXS 1x185mm²) + F/UTP 4x2x0.5	3 kpl.
Latarnia oświetleniowa	Słup + Oprawa + Wysięgnik + YAKXS 3x16 mm²	2 kpl.

5. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- materiały oraz wytyczne Inwestora;
- uchwała nr XLV/383/10 Rady Miejskiej w Nowogardzie
- warunki przyłączenia nr 32948/2024/OD3/RR3;
- informacje oraz materiały uzyskane od Zarządcy obiektu;
- wizja lokalna w terenie;
- mapa do celów projektowych;
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418, 1080, 1535, 1673, 1847 z późn. zm.)
 - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2026 r. poz. 43 z późn. zm.);
 - Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2024 r. poz. 1289, 1853, 1881 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 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.);
 - 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.);
 - 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.);
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2021 poz. 1210 z późn. zm.);
 - PN-HD 60364-7-722:2019-01 -- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zasilanie pojazdów elektrycznych;
 - SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

6. ODPIS Z PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.

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 terenie działki 69/29. Na działce 69/29 w stanie istniejącym znajduje się niezagospodarowany teren zielony, uzbrojenie w podziemne sieci zewnętrzne w tym kanalizacyjne i elektroenergetyczne.

11. ROZBIÓRKI

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga rozbiórki istniejących obiektów budowlanych.

12. PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE SN 15 KV

Zasilanie projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej zaprojektowano jako przyłącze elektroenergetyczne SN 15 kV. Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 32948/2024/OD3/RR3 proj. instalację zasilic należy z proj. złącza kablowego SN (wg odrębnego opracowania). Ze złącza ZKSN należy poprowadzić linię kablową typu 3x NA2XS(FL)2Y 70/16 mm², początkowo prowadząc ją metodą przecisku a następnie wykopem otwartym, 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(FL)2Y 70/16 mm² przyłączyć w polu SN złącza ZKSN za pomocą głowic konektorowych typu CWS 250A 24kV 70-150. Projektowany odcinek kabla SN przyłączyć w polu liniowym SN-15kV projektowanej stacji transformatorowej za pośrednictwem głowic CHESK-I 24kV 25-95, zgodnie ze schematem strukturalnym przedstawionym na rys. E2.

Wejścia i wyjścia kabli do i z 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.

Plan trasy projektowanego przyłącza SN 15 kV jest zgodny z rys. E1. 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 kontenerową stację transformatorową z obsługą zewnętrzną o wymiarach 3,80x2,96 m. W projektowanej stacji transformatorowej przewidziano transformator olejowy o mocy 1250 kVA. oraz 4-polową rozdzielnicą SN w konfiguracji: pole zasilające, pole pomiarowe, pole rezerwowe, pole transformatorowe. Rozłącznik w polu transformatorowym rozdzielnicy SN-15 kV wyposażić w wyzwalacz z cewką napięciową mającą pełnić funkcje „Awaryjnego wyłącznika prądu”. Transformator wyposażić również w zabezpieczenie termiczne sprzężone z wyzwalaczem rozdzielnicy SN-15 kV.

Wokół stacji transformatorowej należy wykonać uziom otokowy z płaskownika FeZn 40x4, wypadkowa rezystancja zgodnie z przedstawionymi poniżej obliczeniami dla projektowanej stacji transformatorowej nie może przekroczyć $R_B < 2,78 \Omega$. Uziom należy uzupełnić dodatkowymi uziomami pionowymi FeZn Ø16. Przejścia linii kablowych z fundamentów uszczelnić przy wykorzystaniu przepustów APW3-150/30/8xU/KS i APW3-150/30/3xU.

14. ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

Projektuje się 6-stanowiskową stację ładowania pojazdów elektrycznych, składającą się z trzech ładowarek Alpitronic Hypercharger HYC400.

Stanowiska ładowania zostaną zlokalizowane na projektowanych miejscach parkingowych.

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

Projektowane ładowarki Alpitronic Hypercharger HYC400 należy zasilić z projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej. Rozdzielnicę niskiego napięcia RN-W proj. stacji transformatorowej należy wyposażyć w wyłączniki $I_n=630$ A, 4P, o czasie zadziałania ≤ 17 ms z wyzwalaczami zanikowymi. Nastawy wyłączników podane zostały na rys. E2.2. Z rozdzielnicy RN-W należy wyprowadzić proj. linie kablowe typu 9x YAKXS 1x240 mm² / 9x YKXS 1x185 mm² w kierunku każdej z proj. ładowarek DC. We wszystkich projektowanych liniach kablowych nn zasilających ładowarki, na odcinku ostatnich 3 m przy ładowarce należy dokonać zamiany materiału żył z aluminium na miedź przy wykorzystaniu złączek redukcyjnych ACL 240-185 zgodnie ze schematem strukturalnym przedstawionym na rys. E2.2.

W celu zabezpieczenia projektowanych stacji ładowania pojazdów elektrycznych i spełnienia wymogów UDT, w polach zasilających ładowarki samochodów elektrycznych zostaną zainstalowane zabezpieczenia różnicowoprądowe CBS400B połączone z wyzwalaczami zanikowymi wyłączników 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 mierzonego przez rdzeń przekładnika na sygnał przekazywany na sterownik – urządzenie różnicowoprądowe 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 różnicowoprądowe z modułem elektronicznym na przekładniku należy połączyć dedykowanym kablem łączeniowym. Całą aparaturę pełniącą funkcje wyłącznika różnicowoprądowego zasilić należy z za przetwornika faz.

W celu wzajemnej komunikacji ładowarek, projektuje się złącze ZCh, które należy posadowić przy elewacji proj. stacji transformatorowej 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 zgodnie ze schematem strukturalnym przedstawionym na rys. E2.2. Wszystkie kable zasilające oraz telekomunikacyjne należy prowadzić częściowo w rurach ochronnych Ø160.

Za stanowiskami ładowania, na projektowanym słupie oświetleniowym należy zamontować tablicę znaku drogowego.

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. 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 dwóch latarni oświetlających stacje ładowania z pojedynczym 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. złącza ZCh.

16. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi ENEA Operator Sp. z o.o. zabuduje w projektowanym złączu kablowym SN układ pomiarowo-rozliczeniowy.

17. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA 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 zwarcia 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 porażen przed dotykiem bezpośrednim, jaką jest izolacja i budowa zastosowanych materiałów oraz urządzeń, należy zastosować dodatkowy środek ochrony pośredniej – uziemienie w układzie sieciowym IT. 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

Spełnić należy warunek dla proj. stacji transformatorowej:

Ze względu na ograniczenie napięcia dotykowego rażeniowego do wartości U_{TP} wartość rezystancji uziemienia winna wynosić:

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

Gdzie U_{TP} zgodnie z normą PN-EN 50522:2011 dla czasu wyłączenia $T_k = 2,0$ s wynosi 80 V, a I_E wynosi zgodnie z WP 20 A, więc wymagana rezystancja uziemienia dla proj. stacji transformatorowej musi mniej niż:

$$R_E < \frac{80}{20} = 4 \Omega$$

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

$$R_E < \frac{80}{20} = 4 \Omega$$

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

$$R_B < \frac{U_F}{r_E \cdot I_E} = \frac{90}{1 \cdot 20} = 4,5 \Omega$$

Pomierzona wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziomów sieci oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach linii nN tworzących sieć powinna spełniać warunek $R_B < 4,5 \Omega$.

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:

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

$$\mathbf{R_B < 2,78 \Omega}$$

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 $\mathbf{R_E < 4 \Omega}$. W wypadku nieuzyskania wymaganej rezystancji uziemienia przy wyżej podanym wykonaniu uziom otokowy stacji należy uzupełnić dodatkowymi uziomami pionowymi z prętów FeZn Ø16. Żyłę powrotną kabla SN po obu końcach linii kablowej skutecznie uziemić. Miejsca połączeń w gruncie zabezpieczyć przez korozję 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	12	8x		YAKXS	240
2	DC1_ALU	DC1_CU	400	400	0,98	589,13	3	8x		YKXS	185
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	400	400	0,98	589,13	20	8x		YAKXS	240
4	DC2_ALU	DC2_CU	400	400	0,98	589,13	3	8x		YKXS	185
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	400	400	0,98	589,13	29	8x		YAKXS	240
6	DC3_ALU	DC3_CU	400	400	0,98	589,13	3	8x		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	20,65	45,31	10,29
2	DC1_ALU	DC1_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	20,18	43,90	10,05
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	19,27	39,97	9,60
4	DC2_ALU	DC2_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	18,85	38,87	9,39
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	34	408	639	Wyłącznik	630	1	630	1890	18,01	36,38	8,97
6	DC3_ALU	DC3_CU	58	449	703	Wyłącznik	630	1	630	1890	17,64	35,46	8,78

L.p.	Obwód		Skuteczność ochrony										Koordinacja				Przebieżenie			Δu%			Wynik obliczeń	
	Skąd	Dokąd	Z _s	R _L	X _L	Z _L	ΣR	ΣX	ΣZ	1,25·Z _s ·I _a ≤ U ₀	I _B	≤	I _N	≤	I _Z	I ₂ ≤ 1,45·I _Z			ode.	Σu%	dop.			
			mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ		A		A		A	A	A	%	%	%				
1	RGnn - Stacja trafo	DC1_ALU	22	0	0,96	1	2	11	11	53	≤	230	589	≤	630	≤	639	630	≤	926	0,11	0,20	5	TAK
2	DC1_ALU	DC1_CU	23	0	0,24	0	2	11	11	54	≤	230	589	≤	630	≤	703	630	≤	1020	0,03	0,23	5	TAK
3	RGnn - Stacja trafo	DC2_ALU	24	1	1,60	2	3	12	12	57	≤	230	589	≤	630	≤	639	630	≤	926	0,31	0,40	5	TAK
4	DC2_ALU	DC2_CU	25	0	0,24	0	3	12	12	58	≤	230	589	≤	630	≤	703	630	≤	1020	0,03	0,43	5	TAK
5	RGnn - Stacja trafo	DC3_ALU	26	2	2,32	3	4	12	13	61	≤	230	589	≤	630	≤	639	630	≤	926	0,44	0,53	5	TAK
6	DC3_ALU	DC3_CU	26	0	0,24	0	4	13	13	62	≤	230	589	≤	630	≤	703	630	≤	1020	0,03	0,57	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 przekładnika po stronie nn [A]
S_p	– moc znamionowa przekładnika
I_b	– prąd obliczeniowy wynikający z mocy umownej lub przyłączeniowej
S_{z+p}	– straty mocy na przewodach oraz w miejscach połączeń [VA]
S_n	– moc znamionowa obciążenia strony wtórnej przekładnika [VA]
S_s	– obciążenie przekładnika pomiarowego [VA]
S_{ap}	– pobór mocy przez tor napięciowy licznika [VA]
S_{rd}	– pobór mocy przez rezystor dodatkowy [VA]
i_{pQ}	– prąd zwarciovy udarowy [kA]
U_F	– największe dopuszczalne napięcie dotykowe zakłóceniove [V]
I_B	– prąd zakłóceniovy [A]
R_B	– wymagana rezystancja uziemienia [A]

19.2. Obliczenia zwarciove

19.2.1 Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 32948/2024/OD3/RR3 wydanymi dla przedmiotowej inwestycji, moc zwarciova po stronie SN 15 kV (na szynach rozdzielni WN/SN) w stacji GPZ Nowogard wynosi 122 MVA. Zgodnie z danymi pozyskanymi od firmy projektującej przyłącze SN czas wyłączenia zwarcia wielofazowego wynosi $T_k = 2,0$ s.

$$S''_{kQ} = 122 \text{ MVA}$$

$$T_k = 2,0 \text{ s}$$

19.2.2 Impedancja obwodu zwarciovego na szynach SN w stacji Piła Północ wynosi:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{122\,000\,000} = 2,029 \, \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 2,019 \, \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot Z_{kQ} = 0,203 \, \Omega$$

19.2.3 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 obwodu zwarciovego dla proj. stacji transformatorowej zasilającej projektowane stacje ładowania:

Lp.	Skład:	Dokąd:	Długość L [m]	Typ linii	Rezystancja jednostkowa R [Ω/km]	Reaktancja indukcyjna jednostkowa X [Ω/km]	R [Ω]	X [Ω]	Parametry pętli zwarciovej			współczynnik udarowy k	Początkowy prąd zwarciovej I'' _{k3} [kA]	Prąd zwarciovej udarowy I _p [kA]	m	Zwarciovej prąd zast. ciepły I _{th} [kA]	Prąd zwarciovej sekundowy I _{th} [kA]	Moc zwarciovej [MVA]										
									R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]																	
GPZ Nowogard																			0,203	2,019	2,029	1,745	4,496	11,588	0,017	4,735	3,348	122
1	GPZ Nowogard	A	593	3*(XRUHAKOS 120)	0,253	0,119	0,150	0,071	0,353	2,089	2,119	1,610	4,496	10,240	0,010	4,519	3,195	117										
2	A	B	177	3*(AFL-6/70)	0,443	0,364	0,078	0,064	0,431	2,154	2,196	1,557	4,337	9,554	0,009	4,366	3,080	113										
3	B	C	45	3*(XRUHAKOS 120)	0,253	0,119	0,011	0,005	0,443	2,159	2,204	1,550	4,323	9,474	0,008	4,341	3,069	112										
4	C	D	652	3*(AFL-6/50)	0,606	0,376	0,395	0,245	0,838	2,404	2,546	1,364	3,742	7,221	0,005	3,751	2,653	97										
5	D	E	554	3*(AFL-6/50)	0,606	0,387	0,472	0,214	1,310	2,618	2,928	1,239	3,254	5,700	0,003	3,260	2,305	85										
6	E	F	2782	3*(AFL-6/70)	0,443	0,364	1,231	1,013	2,541	3,631	4,431	1,140	2,150	3,466	0,003	2,152	1,522	56										
7	F	G	824	3*(AFL-6/50)	0,606	0,376	0,500	0,310	3,040	3,941	4,977	1,117	1,914	3,023	0,002	1,916	1,355	50										
8	G	H	102	3*(XRUHAKOS 120)	0,253	0,119	0,026	0,012	3,066	3,953	5,003	1,116	1,904	3,004	0,002	1,906	1,348	49										
9	H	I	889	3*(AFL-6/50)	0,606	0,376	0,527	0,327	3,593	4,280	5,588	1,099	1,705	2,650	0,002	1,707	1,207	44										
10	I	J	1091	3*(AFL-6/70)	0,443	0,364	0,483	0,397	4,076	4,677	6,203	1,092	1,536	2,371	0,002	1,537	1,087	40										
11	J	K	141	3*(NAZXS(FZY 150)	0,206	0,116	0,029	0,016	4,104	4,693	6,235	1,091	1,528	2,358	0,002	1,530	1,082	40										
12	K	L	773	3*(AFL-6/70)	0,443	0,364	0,342	0,281	4,446	4,974	6,672	1,087	1,428	2,195	0,002	1,429	1,011	37										
13	L	złącze ZKSN	73	HAKEFA 3*120	0,252	0,120	0,018	0,009	4,465	4,983	6,691	1,087	1,424	2,188	0,002	1,425	1,008	37										
14	złącze ZKSN	proj. stacja transformatorowa	219	3x NAZXS(FZY 1x70/16	0,443	0,195	0,097	0,043	4,562	5,026	6,787	1,084	1,404	2,152	0,002	1,405	0,993	36										

19.2.4 Impedancja wypadkowa obwodu zwarciovego w miejscu przyłączenia tj. projektowanym złączu ZKSN (wg opracowania ENEA) równa jest:

$$R_Z = 4,465 \, \Omega$$

$$X_Z = 4,983 \, \Omega$$

$$Z_Z = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} = \sqrt{4,465^2 + 4,983^2} = 6,691 \, \Omega$$

19.2.5 Moc zwarciova w miejscu przyłączenia równa jest zatem:

$$S''_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{Z_Z} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{6,691} = 36,990 \text{ MVA}$$

19.2.6 Prąd zwarciový początkowy w miejscu przyłączenia równy jest:

$$I''_{k3} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_Z} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 6,691} = 1,423 \text{ kA}$$

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

$$R_{trafo} = 4,562 \Omega$$

$$X_{trafo} = 5,012 \Omega$$

$$Z_{trafo} = \sqrt{R_{trafo}^2 + X_{trafo}^2} = \sqrt{4,562^2 + 5,012^2} = 6,777 \Omega$$

19.2.8 Prąd zwarciový początkowy w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN):

$$I''_{k3trafo} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{trafo}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 6,777} = 1,406 \text{ kA}$$

19.2.9 Prąd zwarciový udarowy w proj. stacji transformatorowej (na początku rozdzielnicy SN):

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

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_{trafo}}{X_{trafo}}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{4,562}{5,012}} = 2,077$$

$$i_{pQ} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3trafo} = 2,077 \cdot \sqrt{2} \cdot 1,406 \text{ kA} = 4,130 \text{ kA}$$

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

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

$$I_{th} = 1,406 \text{ kA} \cdot 1,001 = 1,407 \text{ kA}$$

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

$$I_{th1s} = 1,990 \text{ kA}$$

19.3. Dobór kabla SN

19.3.1 Wymagany przekrój kabla ze względu na zwarcia:

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

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

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_k}} = \sqrt{21,25 \cdot 2,48 \cdot \frac{250 - 90}{2}} = 64,93 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I''_{k3}{}^2 \cdot T_K}{1}} = \frac{1}{64,93} \sqrt{\frac{1423^2 \cdot 2}{1}} = 30,99 \text{ mm}^2$$

Warunek spełniono, dobrany kabel o żyłę głównej 70 mm² spełnia warunek $S \geq 30,99 \text{ mm}^2$

19.3.2 Sprawdzenie dobrego kabla pod kątem spadku napięcia

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

$$I_{BTr} = \frac{S_{nTr}}{\sqrt{3} \cdot U_{n1}} = \frac{1\,200\,000}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 46,19 \text{ A}$$

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

$$\frac{\sqrt{3} \cdot 100}{15000} \cdot 46,19 \cdot (4,562 \cdot 0,93 + 5,012 \cdot 0,37) = 3,25 \%$$

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

19.3.3 Sprawdzenie żyły powrotnej dobrego kabla pod kątem warunków zwarciovych

$$I_{kzp} \geq 0,033 \cdot S''_{kQ} = 0,033 \cdot 36,990 = 1,221 \text{ kA} \leq I_{kdop} = 2,7 \text{ kA}$$

Warunek spełniono – dobrana żyła powrotna spełnia wymagania warunków zwarciovych.

Dobrano kabel NA2XS(FL)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.

21. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

21.1. PODSTAWA PRAWNA

Geotechniczne warunki posadowienia zostały określone w oparciu o rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012).

21.2. KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

Roboty ziemne obejmujące budowę kontenerowej, prefabrykowanej stacji transformatorowej, stacji ładowania samochodów elektrycznych, ziemnej sieci elektroenergetycznej SN i nn, zostały zaliczone do I kategorii geotechnicznej: „c) wykopy do głębokości 1,2m i nasypy do wysokości 3m wykonywane zwłaszcza przy budowie dróg, pracach drenażowych oraz układaniu rurociągów”.

Na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe, grunty są jednorodne, zalegające poziomo nie występują grunty słabonośne i nasypy niekontrolowane.

Warunki posadowienia

Projektowane stacja ładowania samochodów elektrycznych, instalacja elektroenergetyczna SN i stacja transformatorowa SN/nn posadowione będą w warstwie geotechnicznej stanowiące dobre i nośne podłoże gdzie:

- Zaprojektowanie odwodnień budowlanych: nie jest wymagane.
- Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych: nie dotyczy, ponieważ projektowane obiekty budowlane **nie są zaliczone do budowli ziemnych**.
- Zaprojektowanie barier lub ekranów uszczelniających: projektowana linia elektroenergetyczna SN i nn oraz stacja transformatorowa SN/nn i ładowarki nie wymagają barier ani ekranów uszczelniających.
- Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego: Naprężenia nowoprojektowanej kablowej linii elektroenergetycznej SN i nn oraz prefabrykowana stacja transformatorowa nie wywołują dodatkowych naprężeń w gruncie. Teren inwestycji nie leży w rejonie osuwiskowym. Stateczność podłoża jest stabilna.
- Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi: Nie przewiduje się wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego do podłoża gruntowego na etapie budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania projektowanej urządzeń z obiektami sąsiadującymi.
- Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów: Teren, na którym przeprowadzona będzie inwestycja nie zawiera skarp i zboczy zagrożonych osunięciem. Stateczność wykopów określa się na 1 - 1,2 m p.p.t..
- Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów: Inwestycja nie wymaga wzmacniania podłoża gruntowego ani też stabilizacji zboczy i nasypów.
- Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego: Woda gruntowa w omawianym terenie do głębokości 2m nie występuje, nie przewiduje się wzajemnego oddziaływania wód gruntowych na realizowany obiekt. Projektowana stacja transformatorowa SN/nn jest zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci do wnętrza przez

zastosowanie gumowych uszczelnaczy rozprężnych oraz izolację podstawy farbami bitumicznymi.

- Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntu:

W rejonie realizacji inwestycji nie stwierdzono zanieczyszczenia podłoża gruntowego. Nie przewiduje się również jego zanieczyszczenia na etapie realizacji inwestycji, stąd nie ma konieczności jego oczyszczania. Na terenie przeznaczonym pod inwestycję i w sąsiedztwie brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

21.3. INFORMACJA O WARUNKACH GEOLOGICZNO-GÓRNICZYCH

Przedmiotowa Inwestycja zlokalizowana jest poza obszarami górniczymi. Dodatkowo, w celu zminimalizowania możliwości uszkodzeń projektowanych kabli należy układać je linią falistą w 20 cm podsypce piaskowej, aby zapobiec wpływowi możliwych przesunięć gruntu.

22. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu projektowany kabel ułożyć w rurach osłonowych DVK160 i 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 działkach, na których 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, 1535, 1673, 1847 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r. poz. 647, 1080, 1812 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o Ochronie Przyrody (Dz. U. z 2026 r. poz. 13 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2024 r. poz. 1130, 1907, 1940, z 2025 r. poz. 527, 680, 1668, 1847, z 2026 r. poz. 24 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (Dz. U. z 2026 r. poz. 43 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2025 r. poz. 889 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 eksploataowanie 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:			
1.	NA2XS(FL)2Y 70/16 mm ² , 12/20 kV	m	696
2.	Rura ochronna SRS Ø160 - czerwona	m	9
3.	Rura ochronna DVR Ø160 - czerwona	m	10
4.	Rura ochronna DVK Ø160 - czerwona	m	40
5.	Przepust kablowy SN: APW3-150/30/3xU (w złączu kablowym ZKSN)	szt.	3
6.	Głowica konektorowa typu CWS 250A 24kV 70-150	szt.	3
7.	Głowica prosta typu CHESK-I 24kV 25-95 CELLPACK	szt.	3
8.	Folia ochronna koloru czerwonego, do oznaczenia linii kablowych SN (100m)	szt.	3
9.	Bednarka ocynkowana FeZn 40x4	m	40
10.	Sonda uziemiająca stalowa FeZn, o średnicy 18mm, L=6m	szt.	4

Stacje transformatorowe:			
1.	Stacja transformatorowa (wg schematu)	kpl.	1
2.	Transformator olejowy 1250 kVA	kpl.	1
3.	Rozdzielnica SN (wg schematu)	kpl.	1
4.	Rozdzielnica nn (wg schematu)	kpl.	1
5.	Przepust kablowy: APP-150	szt.	13
6.	Wkład uszczelniający nn: APW3-150/30/8xU/KS	szt.	9
7.	Wkład uszczelniający SN: APW3-150/30/3xU	szt.	2
8.	Złącze kablowe ZCh (wg schematu)	kpl.	1
9.	Kabel YKY 5x6 mm ² (zasilanie złącza ZCh)	m	8
10.	Kabel YKXS 3x2,5 mm ² (zasilanie złącza ZCh)	m	8
11.	Kabel zewnętrzny żelowany F/UTPw 4x2x0,5 kat.5e	m	26

Linie zasilające nn i stacje ładowania:			
1.	Kabel YAKXS 1x240	m	549
2.	Mufa redukcyjna AL/CU 240/185	szt.	27
3.	Kabel YKXS 1x185	m	81
4.	Kabel zewnętrzny żelowany F/UTPw 4x2x0,5 kat 5e	m	88
5.	Rura ochronna DVK Ø160 - Niebieska	m	12
6.	Rura ochronna DVR Ø160 – Niebieska – wprowadzenie do ładowarki	m	9
7.	Folia ochronna koloru niebieskiego, do oznaczenia linii kablowych nn (100m)	szt.	2
8.	Ładowarka ALPITRONIC HYC400 o mocy 400 kW wraz z fundamentem kompozytowym	szt.	3
9.	Malowanie miejsc postojowych	szt.	6
10.	Słupek drogowy ochronny biało-czerwony o wymiarach fi120, h=1200 mm	szt.	6
11.	Tablice znaku drogowego informacyjnego (montaż na słupie oświetleniowym)	kpl.	1
12.	Materiały pomocnicze m. in. : śruby, podkładki, złączki, itp.	kpl.	1

Pozostałe:			
1.	Kabel YAKXS 3x16mm	m	37
2.	Rura ochronna DVK Ø50 - Niebieska	m	21
3.	Latarnie oświetleniowe (wg schematu)	szt.	2
4.	Materiały pomocnicze m. in. : śruby, podkładki, złączki, itp.	kpl.	1

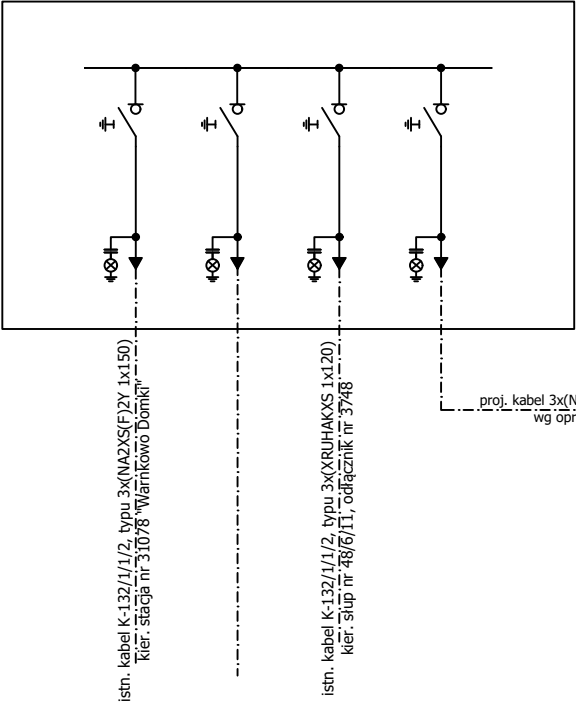
28. SCHEMATY I RYSUNKI

- 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. 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-DC3 wraz z fundamentem
- rys. E6 Montaż słupków drogowych ochronnych i znaku drogowego oraz wytyczne dot. oznakowania poziomego
- rys. E7 Latarnia oświetleniowa LED

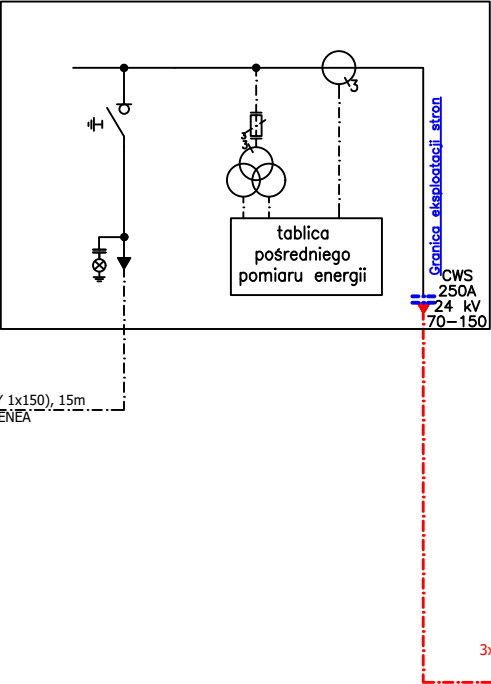
29. INFORMACJA BIOZ

Umieszczono w tomie IV. Załączniki projektu budowlanego.

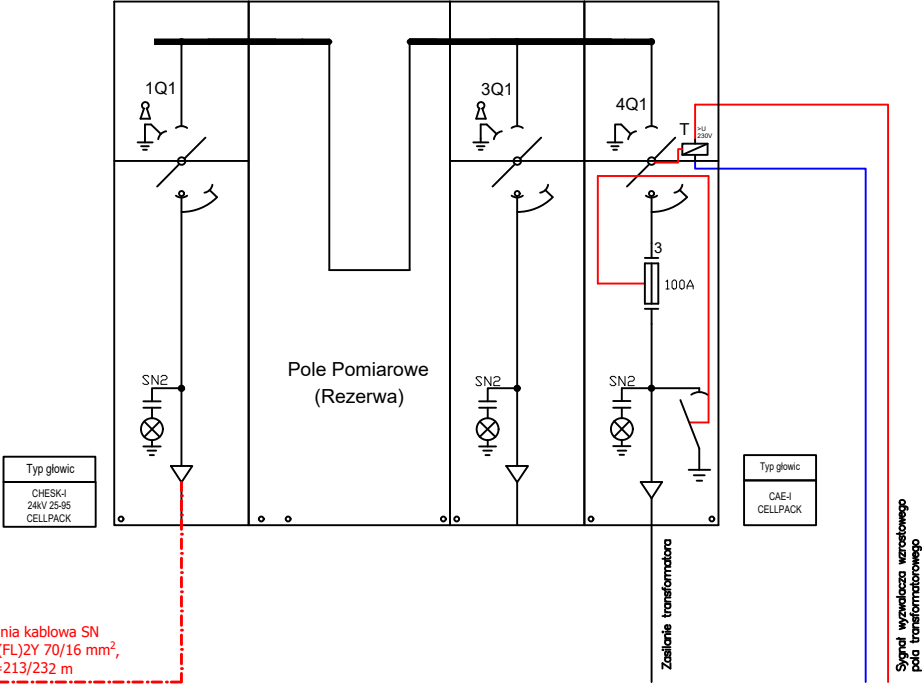
proj. złącze kablowe ZKSN
(objęte odrębnym zamierzeniem
inwestycyjnym, w zakresie Enea Operator)



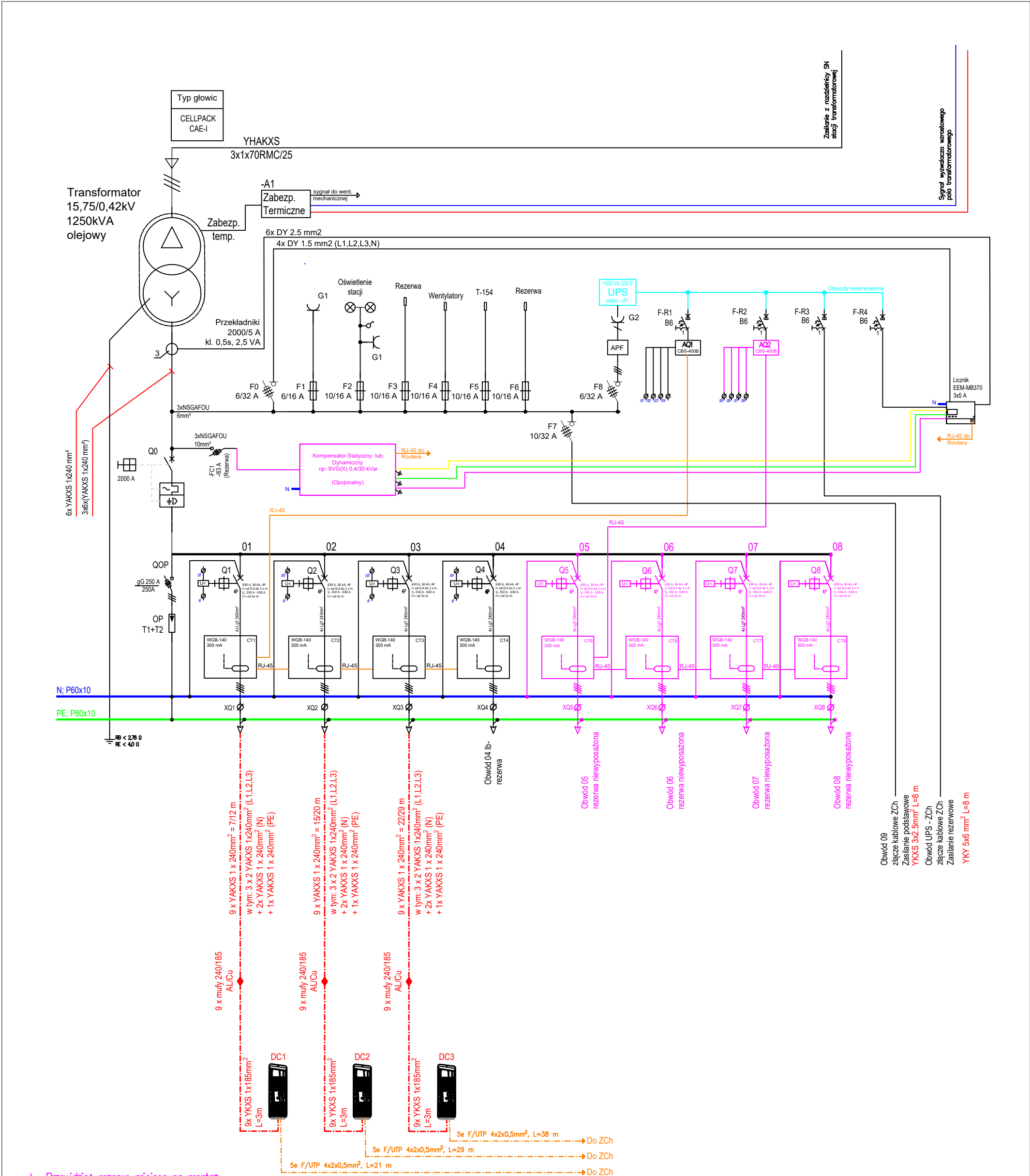
proj. złącze kablowe ZK-SN (P)
(objęte odrębnym zamierzeniem
inwestycyjnym, w zakresie Enea Operator)



Proj. Stacja transformatorowa



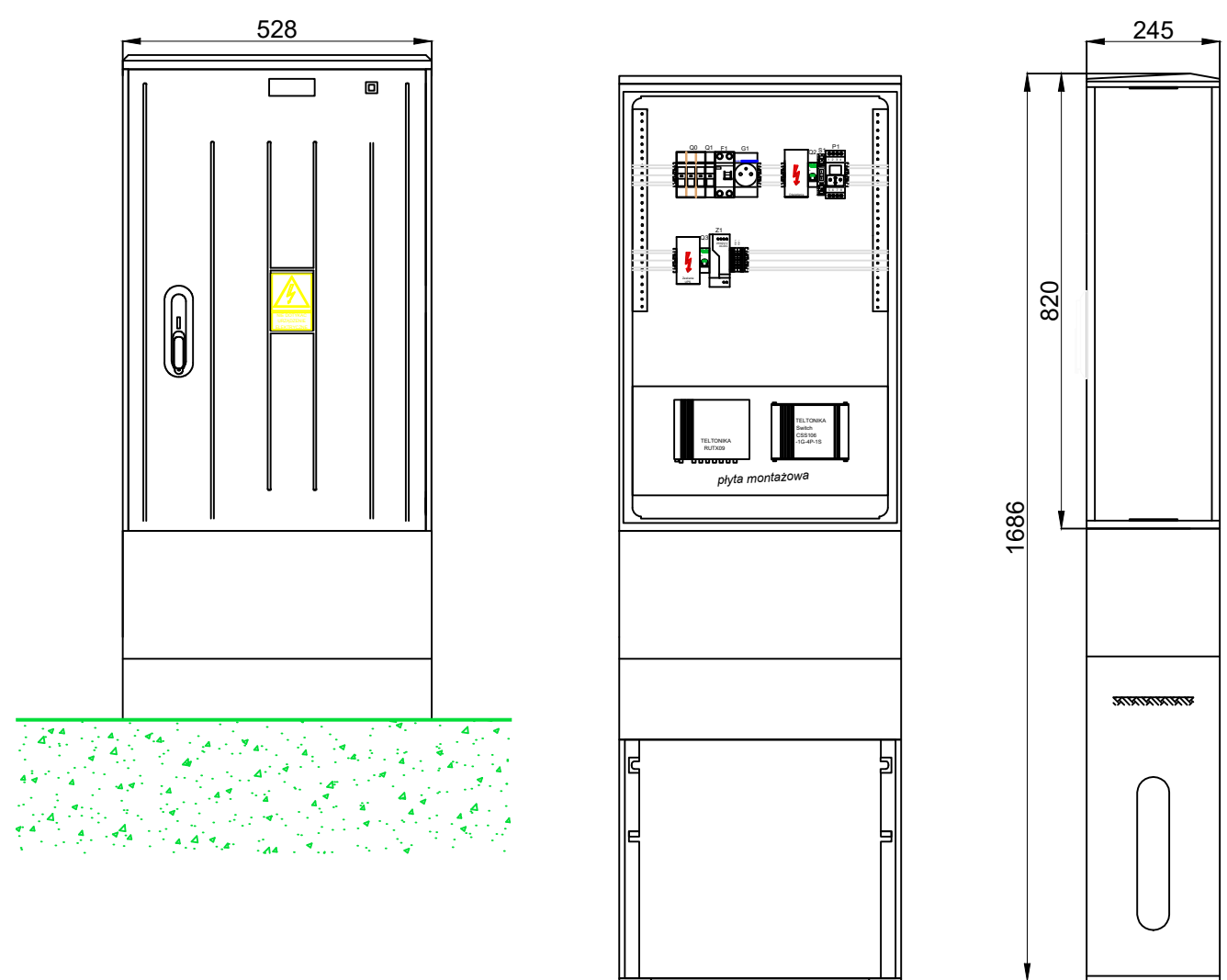
greenway		JEDNOSTKA PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81–537 Gdynia www.greenwaypolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z.o.o. ul. Łużycka 3c, 81–537 Gdynia			
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak		NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu		BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski		NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72–200 Warnkowo		DATA: luty 2025	
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk		NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat strukturalny zasilania – część SN		SKALA: –	
						REWIZJA: 1	
						NR PROJ.: GWPL1455/1	
						STADIUM PT	
						NR RYS.: E2.1	



* Przewidzieć rezerwę miejsca na montaż wskazanych urządzeń

NASTAWY WYŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO ROZDZ. NN 1000A	
$I_n = 0,9 \times I_n \rightarrow 1800A$	— prąd roboczy
$I_t = 1 \times I_n \rightarrow 2000A$	— prąd roboczy przeciążeniowy
$t = 0,5s$	— czas zwłoki prądu I_t
$I_{zd} = 2 \times I_n \rightarrow 4000A$	— prąd zwarciowy krótko zwłoczny
$t_{zd} = 0,05s$	— czas zwłoki prądu I_{zd}
$I_{zr} = 2 \times I_n \rightarrow 4000A$	— prąd zwarciowy bezzwłoczny
$I_{z} = 0,2 \times I_n \rightarrow 400A$	— prąd ziemnozwarciowy
$t_z = 0,05$	— czas zwłoki ochrony ziemnozwarciowej
NASTAWA WYŁĄCZNIKA OBWODÓW ODPIYMYWYCH	
$I_n = 630A$	
$I_t = 1 \times I_n \rightarrow 630A$	— prąd przeciążeniowy
$I_z = 3 \times I_n \rightarrow 1890A$	— prąd zwarciowy bezzwłoczny
NASTAWY ZABEZPIECZENIA CBS400B	
$\Delta I = 300mA$	
$t = 0,1s$	
UWAGA: Poprawność nastaw potwierdzić pomiarami, w razie konieczności skorygować.	

greenway		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 wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Walski	NR UPR: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo	DATA: luty 2025
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR: —	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat strukturalny zasilania – część nn 0,4 kV	SKALA: —
				RENZA: 1
				STUDIUM: PT
				NR RYS.: E2.2



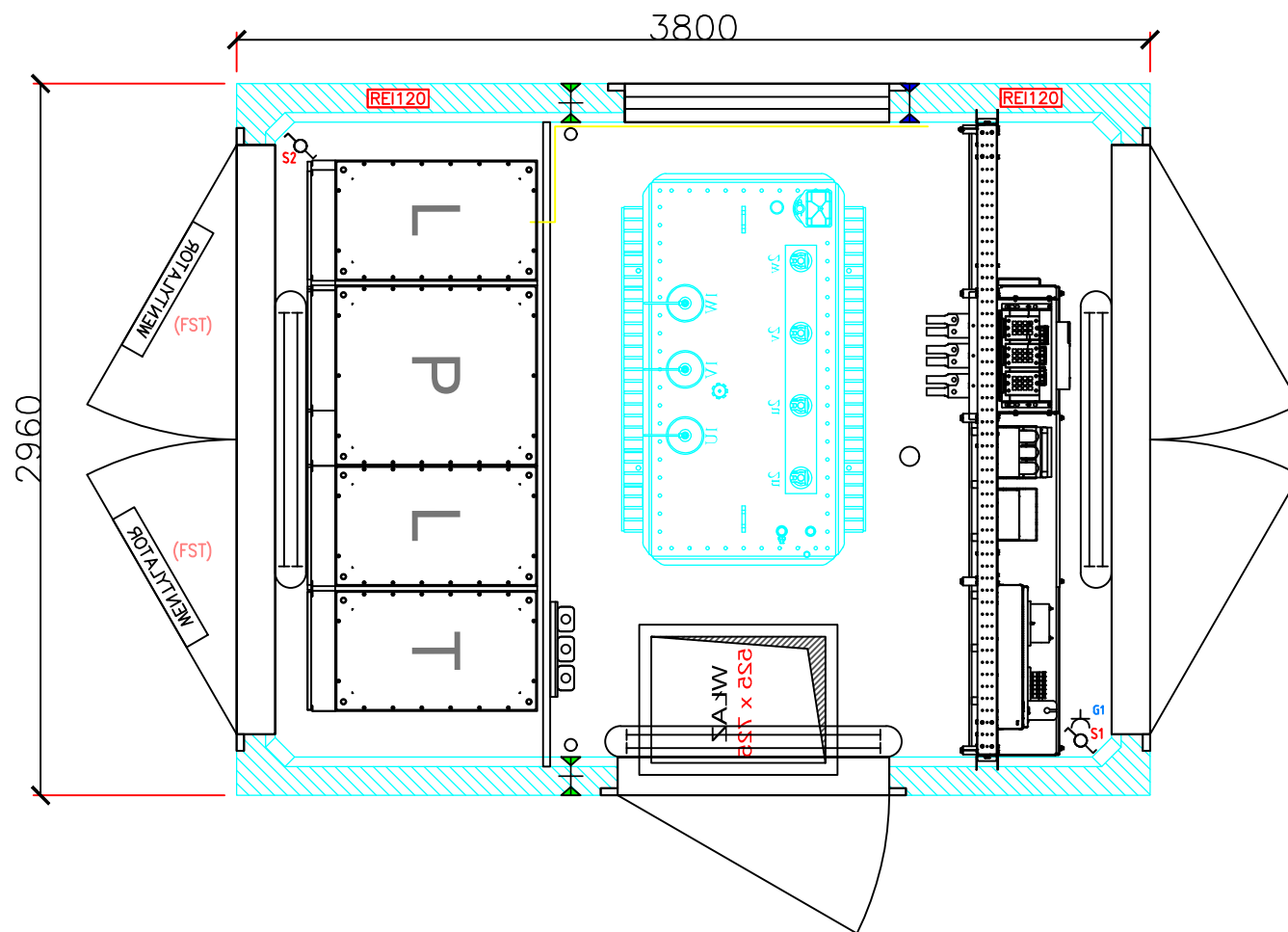
Napięcie znamionowe:	230/400 V
Napięcie znamionowe izolacji:	400/690 V
Częstotliwość znamionowa:	50~60 Hz
Stopień ochrony:	IK10, IP 44
Temperatura pracy:	-50~85 °C
Klasa ochronności:	II

4	5
Zasilanie UPS	Zasilanie DC - 24 V
-	---
-	LgY 3x2,5 mm2
Z stacji transformatorowej	Router +Switch

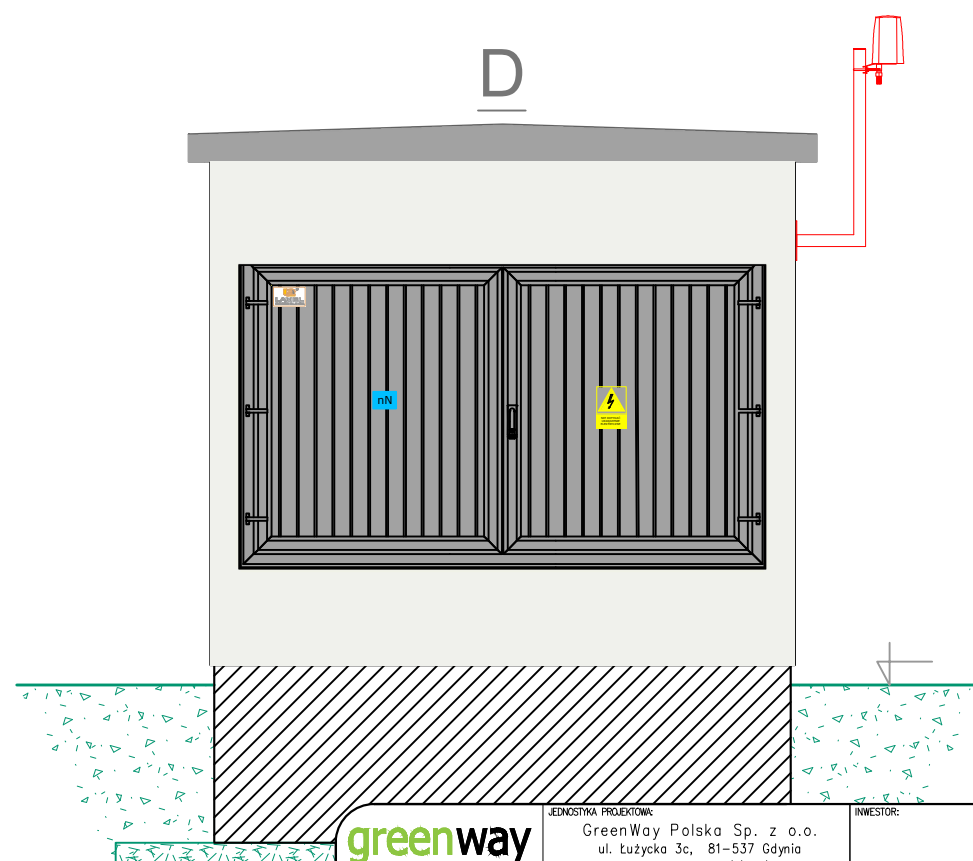
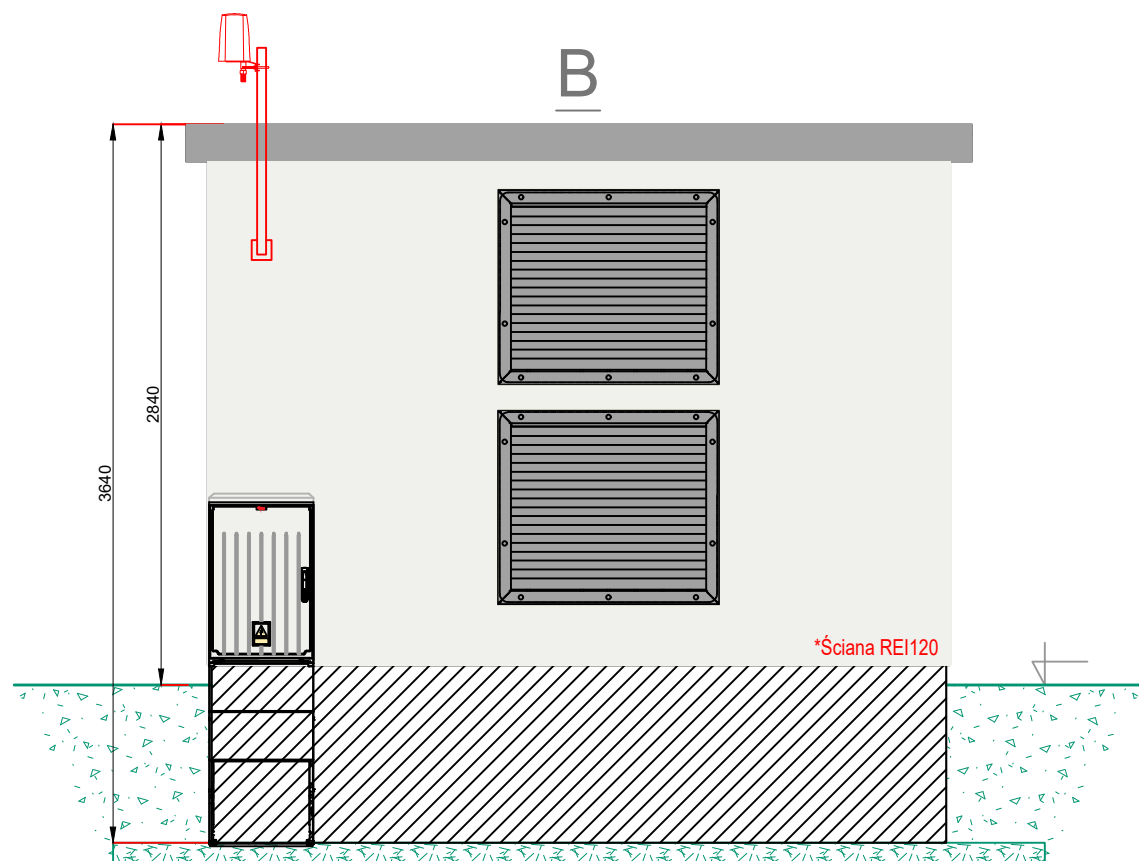
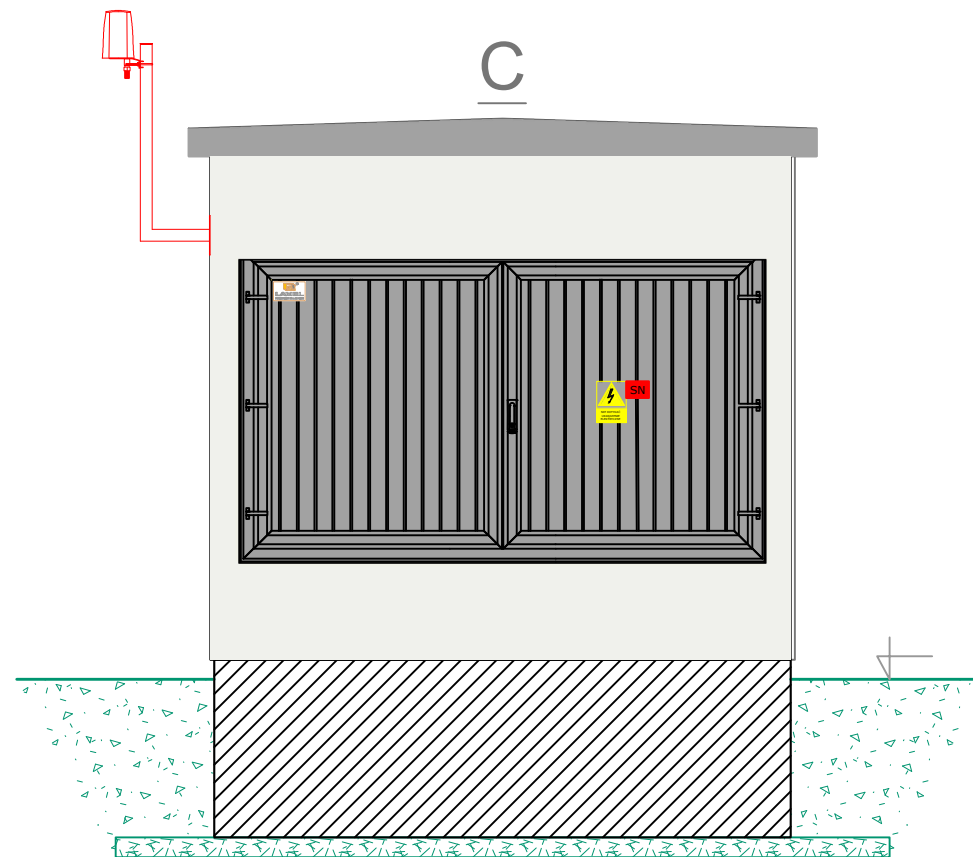
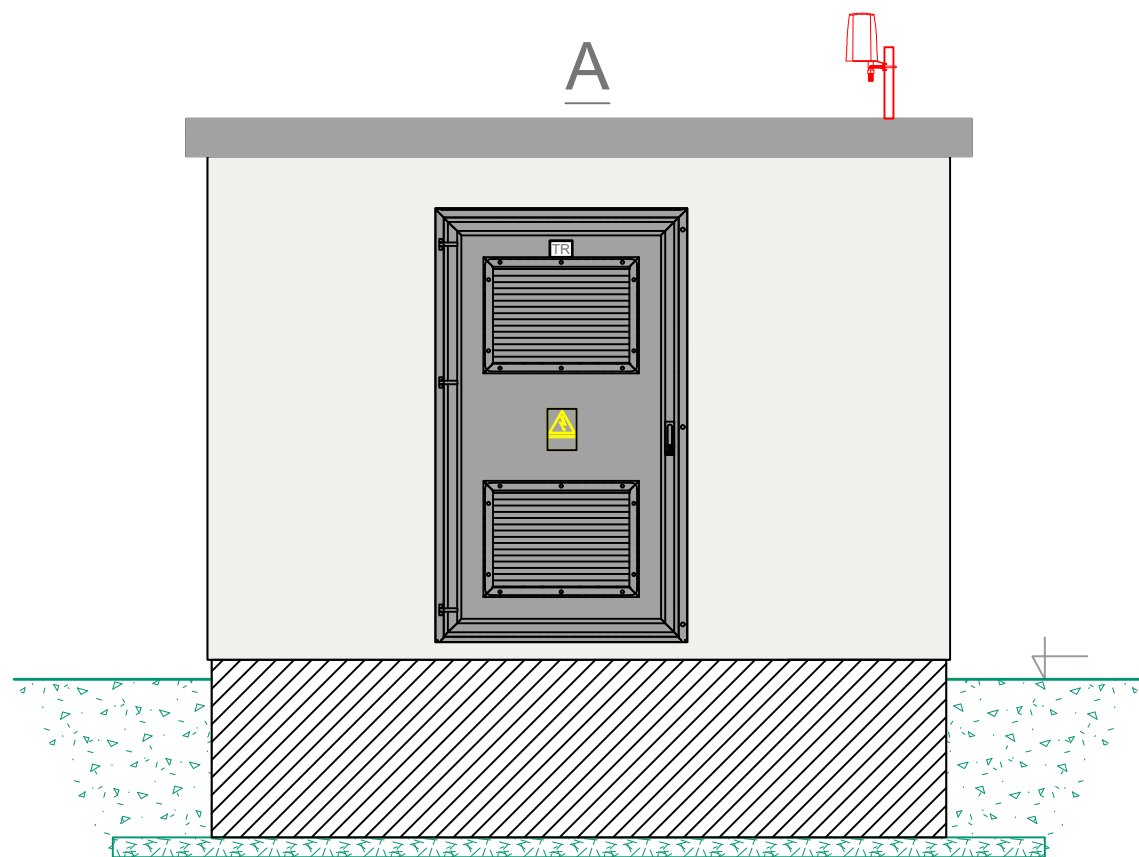
1. Instalacja zasilająca i odbiorcza: TN-S, 3NPE~400/230V 50Hz
2. Ochrona przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
3. Rozdzielnicę odpowiednio oznakować i wyposażać w aktualny schemat.
4. Aparaty elektryczne pokazane na schemacie podano jako przykładowe i można je zastąpić aparatami innego producenta o nie gorszych parametrach.
5. Ładowarka jest wyposażona w fabryczny system detekcji prądów upływowych DC.
6. W przypadku dwutorowej linii zasilającej należy przewiedzić podwójne V-klemy
7. Złaczce wyposażać należy w wkładkę zamkowa 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.*

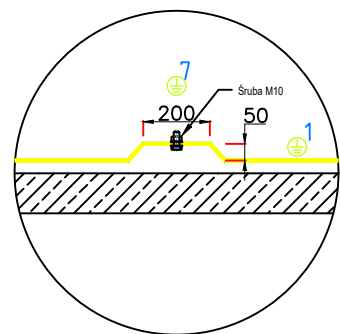
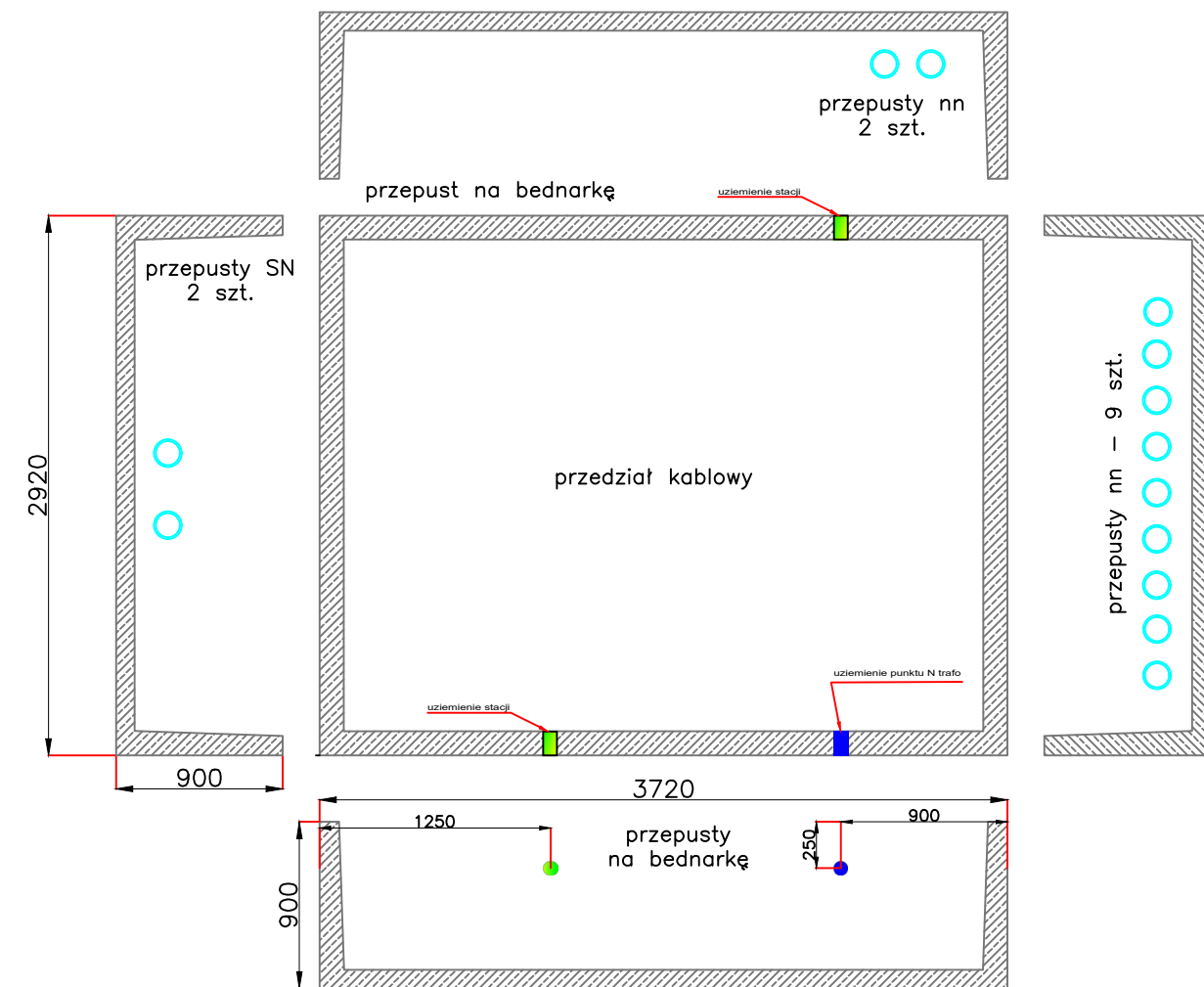
	JEDYNOŚCIA PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwayoutpolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia	
	PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo	
OPRAĆCZAJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Schemat złącza kablowego ZCh	
			BRANDA: ELEKTRYCZNA	
			DATA: maj 2025	
			SKALA: -	RZEMIA: 1
			NR PROJ.: GWPL1455/1	STADIUM: PT
			NR RYS.: E3.1	



greenway		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 UPRL: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPRL: POM/0196/PW0E/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo	DATA: luty 2025	SKALA: -
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPRL: --	PODPIS:	NAMNA RYSUNKU: Stacja transformatorowa – rozmieszczenie urządzeń	STADIUM PT	REWIZJA 1
				NR RYS.: E4.1	

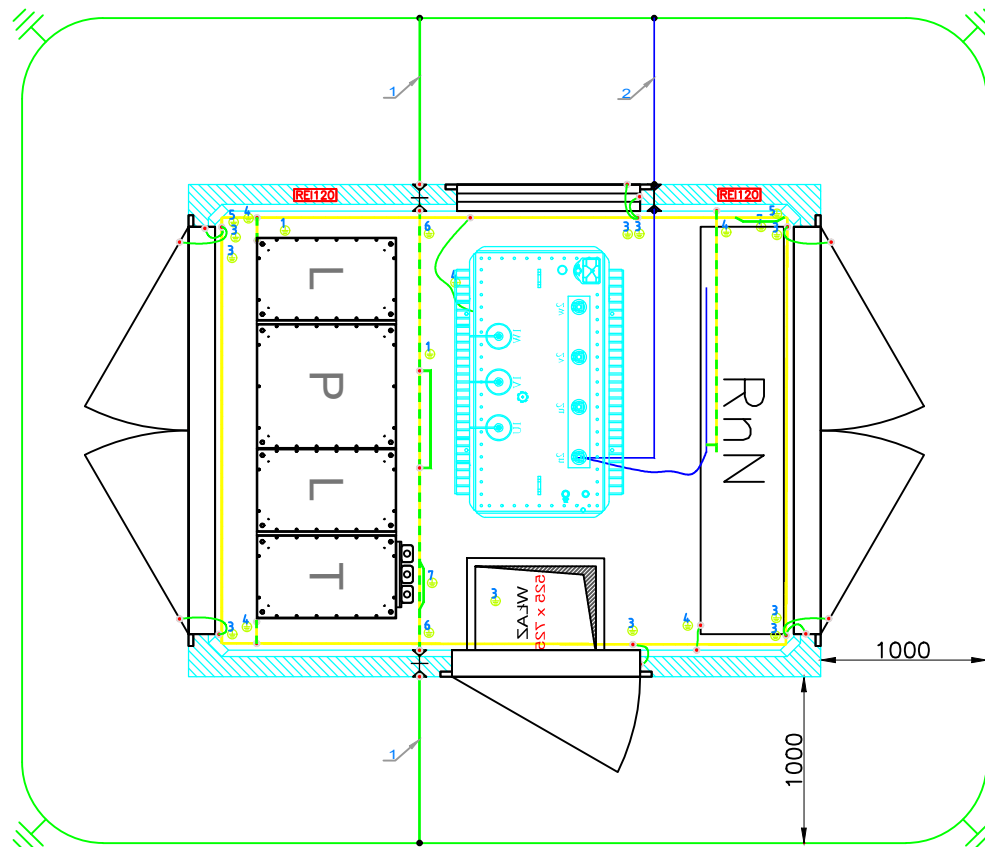


greenway		JEDNOSTKA PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia	
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPRL: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/hn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu		BRANŻA: ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPRL: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo		DATA: luty 2025
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPRL: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa – elewacje		SKALA: --
				NR PROJ.: GWPL1455/1	REWIZJA: 1
				NR RYS.: E4.2	STADIUM: PT

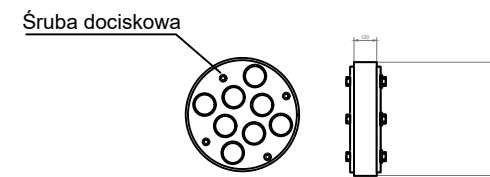


Szczegół – A

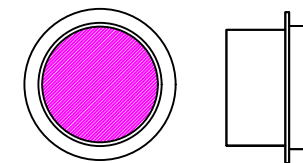
- 1 - Szyna uziemiająca - płaskownik Fe/Zn 40x5
 - 2 - Szyna uziemiająca - płaskownik Fe/Zn 40x5 (N)
 - 3 - Przewód uziemiający LGY 25mm²
 - 4 - Przewód uziemiający LGY 70mm²
 - 5 - Przewód uziemiający LGY 70mm² - dach
 - 6 - Miejsce do pomiaru uziemienia
 - 7 - Miejsce na uziemie przenośne - szczegół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



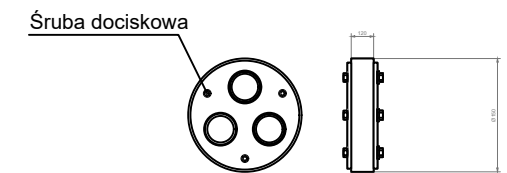
Przepusty nn APW3-150/30/8xU/KS



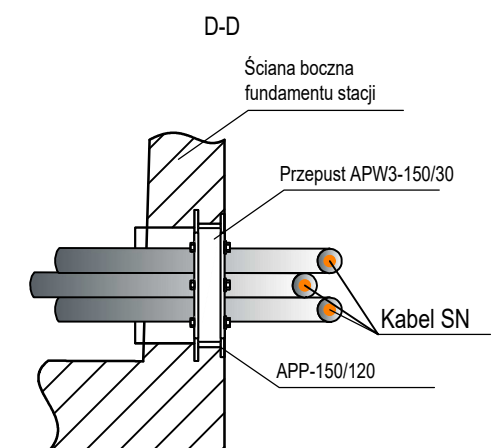
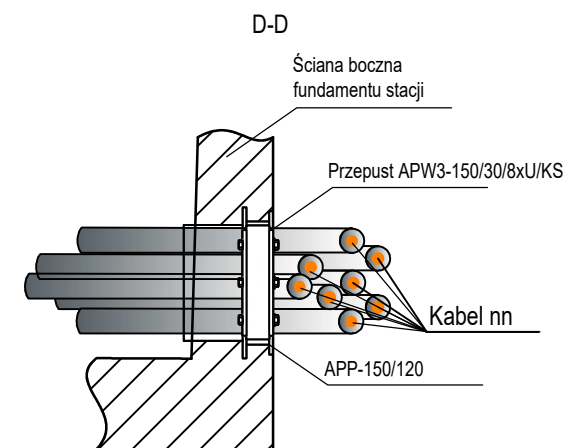
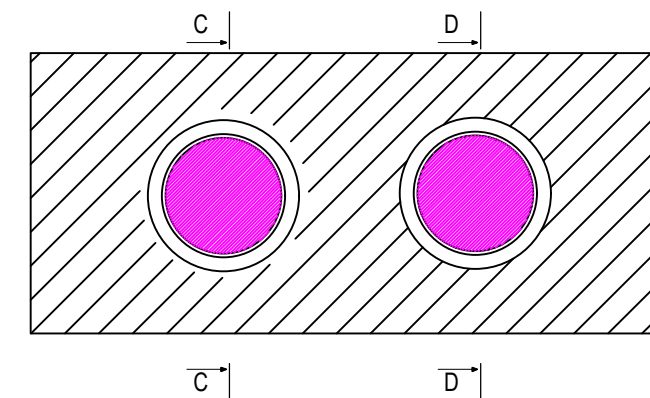
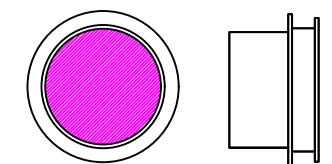
APP3-150/120



Przepusty SN APW3-150/30

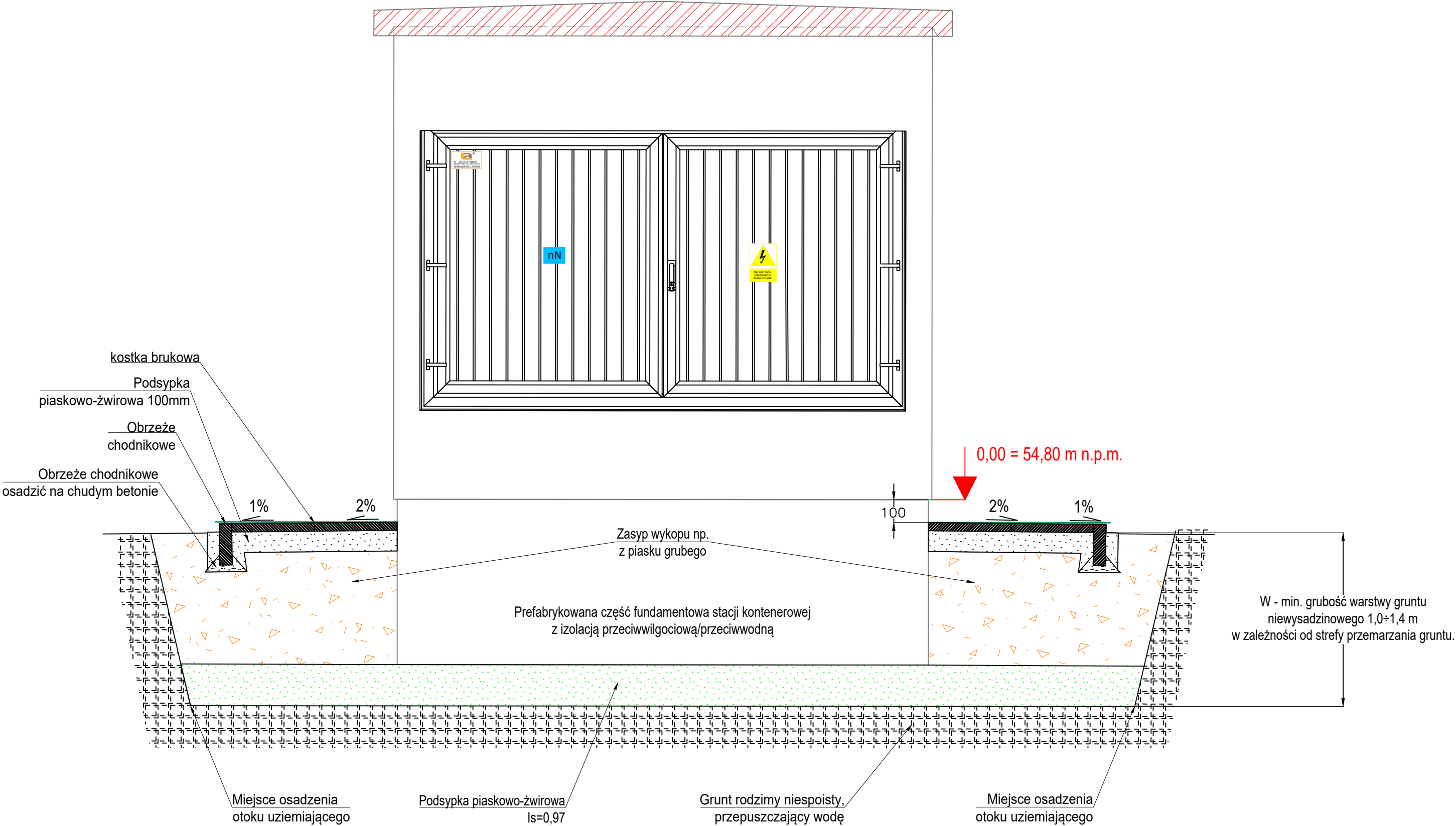


APP3-150/120



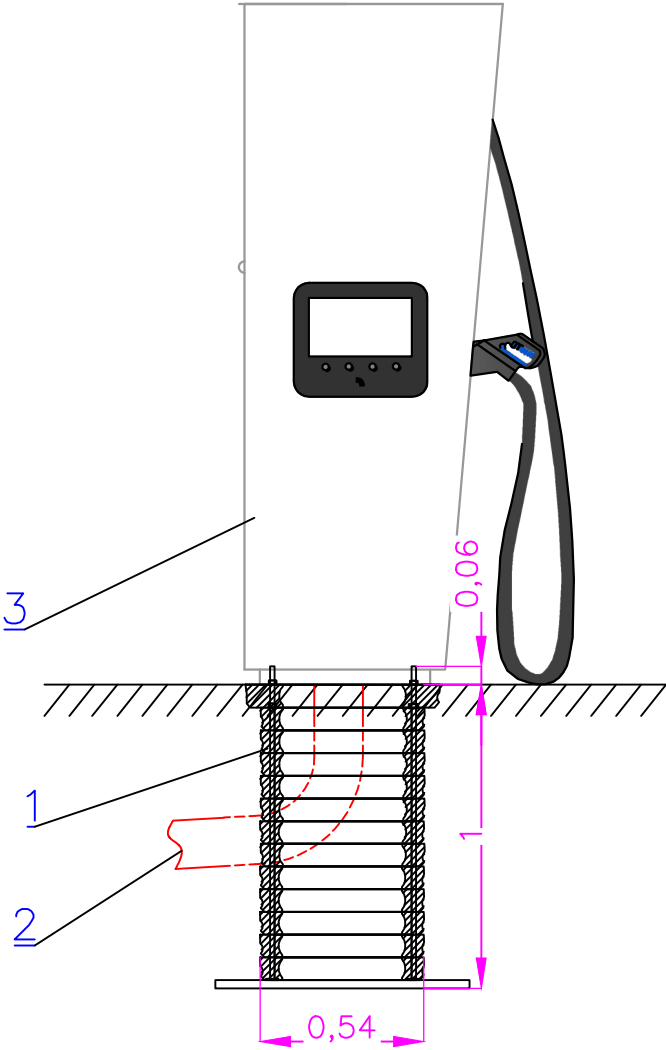
greenway		JEDYNOŚĆ PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia	
PROJEKTANT: mgr inż. Kacper Maskulak	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	DATA: luty 2025
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWDE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo	SKALA: -	REWIZJA: 1
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa – przepusty i uziemienie	NR PROJ.: GWPL1455/1	STADIUM: PT
				NR RYS.: E4.3	

POSADOWIENIE STACJI
W GRUNTACH NIEWYSADZINOWYCH

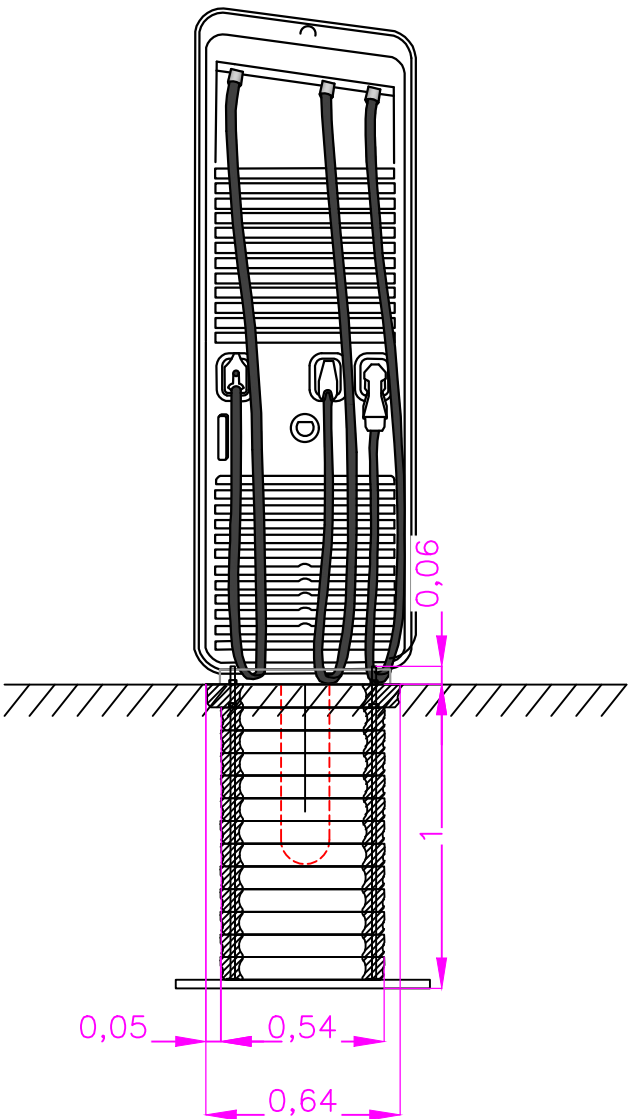


greenway		JEDNOSTKA PROJEKTOWA: GreenWay Polska Sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia www.greenwaypolska.pl		INWESTOR: GreenWay Polska sp. z o.o. ul. Łużycka 3c, 81-537 Gdynia	
PROJEKTANT:	NR UPRL:	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu		BRANŻA:
mgr inż. Kacper Maskulak	POM/0193/PBE/22				ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	NR UPRL:	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo		DATA:
mgr inż. Piotr Wolski	POM/0196/PWOE/11				luty 2025
OPRACOWUJĄCY:	NR UPRL:	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Stacja transformatorowa – posadowienie		SKALA:
mgr inż. Jakub Hryciuk	--				1
					REWIZJA:
					PT
					NR RYS.:
					E4.4

widok od boku
B-B

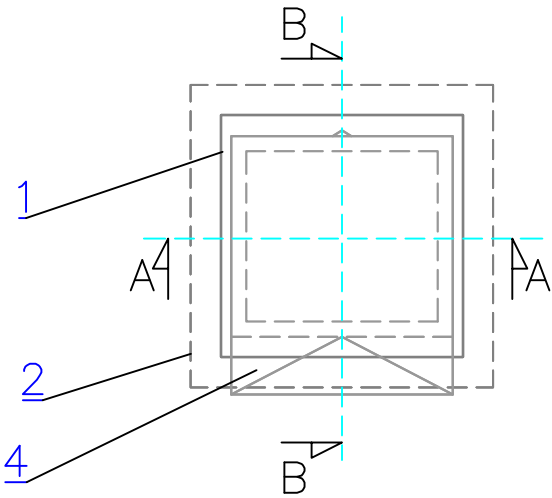


widok od frontu
A-A



- 1) – Fundament prefabrykowany
2) – rura osłonowa $\varnothing 160\text{mm}$
3) – stacja ładowania DC

UWAGA:
strzałką zaznaczono front stacji
wyświetlacz znajduje się na lewym
boku stacji



greenway		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 Maskulok	NR UPR.: POM/0193/PBE/22	PODPIS:	ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z kontenerową stacją transformatorową SN/nn i przyłączem elektroenergetycznym oraz miejsc postojowych wraz z utwardzeniem terenu	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Piotr Wolski	NR UPR.: POM/0196/PWOE/11	PODPIS:	LOKALIZACJA: S6 Nowogard Droga ekspresowa S6, 72-200 Warnkowo	DATA: luty 2025	
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Jakub Hryciuk	NR UPR.: --	PODPIS:	NAZWA RYSUNKU: Widok montażu ładowarek DC1-DC3 wraz z fundamentem	SKALA: --	REWIZJA: 1
				NR PROJ.: GWPL1455/1	STADIUM: PT
				NR RYS.: E5	

