

PROJEKT TECHNICZNY

- WYKONAWCZY

INWESTOR:

PKS ZŁOCIENIEC SP. Z O.O.
ul. Piaskowa 8
78-520 Złocieniec

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

BUDOWA KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 15KV, KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15KV/0,4KV, KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4KV WRAZ ZE ZŁĄCZAMI KABLOWYMI, WIATY Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO 50KW I MAGAZYNEM ENERGII WRAZ Z NIEZBĘDNYMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Kablowa sieć elektroenergetyczna 0,4 kV wraz z szafkami rozdzielczymi zasilania ładowarek.
Mobilne ładowarki autobusów elektrycznych o mocy 80 kW.
Instalacja fotowoltaiczna na dachu wiaty o mocy 49,8 kWp z magazynem energii 25,6 kWh.
Instalacja elektryczna oświetlenia stanowisk postojowych wiaty.**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**dz. nr 23/7, 23/6, 23/10
obręb 0017 Złocieniec
(jedn. ew.) 320306_4 Złocieniec miasto
(identyfikator działki) 320306_4.0017.23/7
320306_4.0017.23/6
320306_4.0017.23/10**

BRANŻA:	PROJEKTANT:	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
ELEKTRYCZNA PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Przemysław Mielewczyk	ZAP/IE/0025/12	mgr inż. Przemysław Mielewczyk UPRAWNIENIA BUDOWLANE ZAP/0240/PWOE/11; ZAP/IE/0025/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Robert Żwirko	ZNPB-U.73428/9/98	mgr inż. Robert Żwirko Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: ZNPB-U.73428/9/98

Czaplinek, grudzień 2024

SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa
2. Spis projektu.
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.
4. Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego.
5. Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego z OZIOB.
6. Opis do projektu technicznego sieci elektroenergetycznej 0,4 kV i instalacji.
7. Obliczenia techniczne sieci elektroenergetycznej 0,4 kV.
8. Instalacja fotowoltaiczna – opis techniczny.
9. Obliczenia techniczne PV.
10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Bioz).
11. Szczegółowy opis infrastruktury ładowania wraz z systemem monitorowania i nadzoru nad pracą ładowarek.
12. Mapa z projektem zagospodarowania terenu.
13. Schematy elektryczne i rysunki techniczne.
14. Karty katalogowe.

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU DOKUMENTACJI ZGODNIE Z PRZEPISAMI

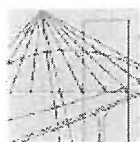
Czaplinek, dn. 11.12.2024r.

Ja niżej podpisany oświadczam, że

projekt techniczny – wykonawczy wiaty z instalacją fotowoltaiczną do 50kW i magazynem energii wraz z niezbędnymi urządzeniami budowlanymi na działce nr 23/6, 23/7, 23/10, obręb 0017 Złocieniec, gmina Złocieniec miasto

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
SPECJALNOŚĆ ELEKTRYCZNA:		
Projektant: mgr inż. Przemysław Mielewczyk	Nr uprawnień: ZAP/IE/0025/12	Podpis: mgr inż. Przemysław Mielewczyk UPRAWNIENIA BUDOWLANE ZAP/0230/P/IN/IE/11/ ZAP/IE/0025/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
Sprawdzający: mgr inż. Robert Żwirko	Nr uprawnień: ZNPB.U-73428/9/98	Podpis: mgr inż. Robert Żwirko Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. ZNPB-U-73428/9/98



ZACHODNIOPOMORSKA
O K R Ę G O W A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: ZAP-OKK-0054,0055/0023/11

Szczecin, 12 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Pan mgr inż. Przemysław Sławomir Mielewczyk
urodzony dnia 24 września 1980 r. w Koszalinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny ZAP/0230/PWOWE/11

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

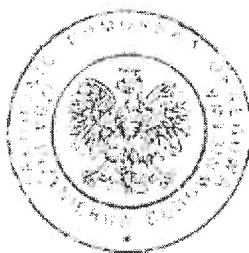
Uzasadnienie

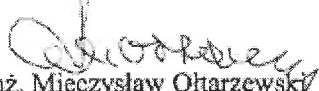
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstepuje się od uzasadniania decyzji.

Pouczenie

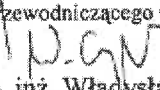
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



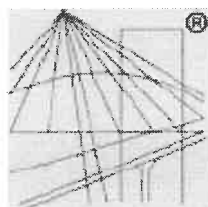

mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski
Przewodniczący OKK


mgr inż. Andrzej Gałkiewicz
Z-ca Przewodniczącego OKK


prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik
Członek OKK

Otrzymują:

1. Pan Przemysław Sławomir Mielewczyk
Strzękęcino 8/1, 76-024 Świeszyno
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIB
4. OKK ZOIB – aa



P O L S K A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-J6G-MGS-ASL *

Pan Przemysław Sławomir MIELEWCZYK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0025/12
adres zamieszkania STRZEKĘCINO 8/1, 76-024 ŚWIESZYNO
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-18 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

URZĄD WOJEWÓDZKI
75-950 K O S Z A L I N
ul. Władysława Andersa 34

Koszalin dnia 21.12.1998 roku

NR ZPNB - U.73428/9/98

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt.1 i pkt.2 oraz art. 14 ust.1 pkt.5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 poz.414), oraz § 5 ust.6 i § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 poz.38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 15 grudnia 1998 roku egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

nadaję

Panu Robertowi ŻWIRKO
magister inżynier elektroenergetyk

ur.dnia 10 grudnia 1968 roku w Czplinku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr 9/98

**DO PROJEKTOWANIA oraz KIEROWANIA ROBOTAMI
BUDOWLANYMI
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
BEZ OGRANICZEŃ
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

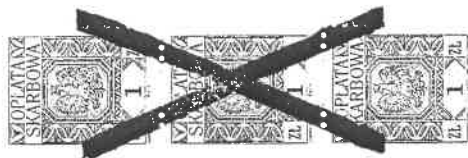
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Koszalińskiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

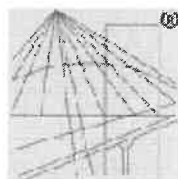
Otrzymuje:

1. Pan Robert Żwirko
ul. Żeromskiego 9b/12
78-440 Czaplinek
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie
3. a/a



z up. WOJEWODY
inż. *Tadeusz Niechciał*
Z-ca DYREKTORA WYDZIAŁU
Zagospodarowania Przestrzennego
i Nadzoru Budowlanego





P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-LSE-IST-1TA *

Pan Robert ŻWIRKO o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0978/01
adres zamieszkania ul. Żeromskiego 9/12, 78-550 CZAPLINEK
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-21 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Numer P/24/024898

Miejscowość Koszalin

Data 16-04-2024

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA
DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Koszalinie

1. Przyłączany obiekt:

Nazwa: infrastruktura ładowania drogowego transportu publicznego

Adres (Nr działki): Złocieniec, ul. Piaskowa 8

gm. Złocieniec, działka numer Złocieniec-23/7,23/1

2. Grupa przyłączeniowa: grupa III

3. Moc przyłączeniowa: 540 kW

4. Miejsce przyłączenia:

GPZ - GPZ Złocieniec [2020]

Linia 15 kV GPZ Złocieniec-Wodociągi [204]

Stacja SN/nn []

Obwód nn []

Obiekt Odcinek kablowy [SN] [204/000/23]

5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

zacziski prądowe rozłącznika SN od strony instalacji przyłączanej w projektowanym złączu kablowym SN;

6. Rodzaj przyłącza: kablowe

7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA

7.1.1. Urządzenia WN i SN:

Za pisemną zgodą Właściciela terenu oraz w miejscu ogólnie dostępnym uzgodnionym z wnioskodawcą na działce wnioskodawcy o nr 23/7 przy granicy z dz. nr 18/9 z dostępem od strony drogi dojazdowej (dz. nr 16 ? ul. Piaskowa) zainstalować złącze kablowe ZKSN. Lokalizację projektowanego złącza ZKSN uzgodnić pisemnie z właścicielem terenu a następnie przekazać do uzgodnienia do Wydziału Dokumentacji Energetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie. Złącze zasilic poprzez wykonanie wcinki w istniejącą linię kablową 15kV nr 204 GPZ Złocieniec-Wodociągi na odcinku kablowym SN nr 204/000/23 pomiędzy stacją transformatorową nr 20879 Złocieniec ZO Drawa a złączem kablowym nr 26004 ZKSN Złocieniec Wodociągi i wybudowanie dwóch odcinków linii kablowej 15kV od miejsca wcinki do projektowanego złącza kablowego ZKSN. Linię wykonać kablami typu NA2XS(FL)2Y o przekroju nie mniej niż 70mm². Projektowane urządzenia powinny spełniać wymagania określone w Standardach Technicznych w ENERGA - OPERATOR S.A. Szczegóły techniczne w tym lokalizację złącza kablowego ZKSN oraz trasę linii kablowej 15 kV należy uzgodnić w Wydziale Dokumentacji Energetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie. Na etapie projektowania dopuszcza się zmianę koncepcji zasilania zależnie od uzyskanych przez projektanta uzgodnień z właścicielami terenu. Realizacja inwestycji według podanych warunków będzie możliwa po uregulowaniu stanu prawnego współwłaścicieli gruntu na bazie odrębnych porozumień na udostępnienie nieruchomości pod projektowane urządzenia elektroenergetyczne.

7.1.2. Stacja transformatorowa:

Nie dotyczy.

7.1.3. Urządzenia nn:

Nie dotyczy.

7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:

Nie dotyczy.

7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:

Zgodnie ze standardami technicznymi obowiązującymi w ENERGA - OPERATOR SA oraz wymaganiami określonymi w IRIESD.

- 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
Nie dotyczy.

- 7.1.7. Demontaże:
Nie dotyczy.

- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:

Wybudowanie abonenckiej linii kablowej 15 kV od projektowanej przez ENERGA-OPARATOR SA złącza ZKSN 15 kV do projektowanej stacji transformatorowej Odbiorcy. Wybudowanie abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV z transformatorem dostosowanym do zgłoszonej mocy przyłączeniowej. Wybudowanie abonenckich linii 0,4kV od projektowanej abonenckiej stacji transformatorowej do miejsc poboru mocy. Wykonanie rozliczeniowego układu pomiarowego energii elektrycznej zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 9 niniejszych warunków przyłączenia. Szczegółowe wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego należy uzgodnić w Wydziale Pomiarów Specjalistycznych ENERGA-OPARATOR SA Oddział w Koszalinie. Projekt na w/w zakres prac musi być zgodny z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz podlega uzgodnieniu na etapie projektowania w Wydziale Dokumentacji Energetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie. Całość prac związanych z przyłączeniem Wnioskodawca wykona na własny koszt oraz we własnym zakresie. Szczegóły lokalizacji projektowanego przez ENERGA-OPARATOR SA złącza kablowego ZKSN 15kV uzgodnić również w Wydziale Dokumentacji Energetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie.

UWAGA: INFORMACJA DLA ODBIORCY

Zasilanie obiektu wnioskodawcy będzie możliwe po uregulowaniu stanu prawnego współwłaścicieli gruntów na bazie odrębnych porozumień na udostępnienie nieruchomości pod projektowane urządzenia elektroenergetyczne. Realizacja przyłączenia wymaga również uzyskania przez ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie gruntu pod lokalizację projektowanego złącza ZKSN 15kV. W związku z powyższym ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie wstąpi do wnioskodawcy z prośbą o wydzielenie z posiadanego terenu działki pod lokalizację w/w złącza ZKSN bądź ustanowienia służebności przesylu pod projektowane urządzenia energetyczne. W przypadku nie spełnienia w/w warunków ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie zastrzega sobie możliwość odstąpienia od realizacji niniejszych warunków przyłączenia. Ponadto informujemy, iż zgodnie z obowiązującą ?PROCEDURĄ Odbiór wykonania prac? urządzeń i instalacji odbiorczych nowo budowanych oraz tych w których dokonano jakichkolwiek zmian mogących mieć wpływ na ich współpracę z siecią dystrybucyjną wydanie przez ENERGA-OPARATOR SA ?Oświadczenie o wykonaniu przyłączenia? będzie możliwe dopiero po dokonaniu pozytywnego sprawdzenia przyłączanych urządzeń wnioskodawcy (abonenckiej stacji transformatorowej). Przez działkę Wnioskodawcy przebiega linia energetyczna SN-15kV. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek kolizji lub niezachowania normatywnych odległości przy rozbudowie istniejącego obiektu od naszych sieci (urządzeniami) elektroenergetycznych wymagane jest odrębne wystąpienie Inwestora z wnioskiem o usunięcie kolizji wraz ze wskazaniem kolidującego odcinka. W oparciu o złożony wniosek wydane zostaną warunki przebudowy kolidujących sieci oraz przedstawiony zostanie Państwu projekt umowy na przebudowę na określonych warunkach (za usunięcie kolizji pobrana zostanie opłata w wysokości rzeczywistych kosztów poniesionych przez Przedsiębiorstwo energetyczne).

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:

$\text{tg}\varphi \text{ QI:}$ 0.4

$\text{tg}\varphi \text{ QIV:}$ 0

9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

- 9.1. Miejsce zainstalowania:

w polu pomiarowym rozdzielni

- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:

-

- 9.3. Sposób pomiaru: pośredni

- 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe

- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
Wymagane;

9.6. Wymagania dodatkowe:

- a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
- b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
- c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
- d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
- e) inne:
 - wymagana klasa przekładników zgodna z IRIESD oraz standardami technicznymi obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA
 - przekładniki prądowe i napięciowe w układzie gwiazda,
 - szczegóły w zakresie układu pomiarowego należy uzgodnić w Wydziale Pomiarów Specjalistycznych ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie.

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- a) Układ sieci TN-C
- b) Napięcie znamionowe sieci 0,4 kV
- c) Maksymalny prąd zwarcia w sieci 26 kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.
- d) System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)
- b) Napięcie znamionowe sieci 15 kV
- c) Prąd zwarcia doziemnego 102 A
- d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego 4 s
- e) Moc zwarcia na szynach 15 kV 121 MVA
- f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego 1,5 s
w stacji 110/15 kV GPZ GPZ Złocieniec
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarcia.
- g) System ochrony od porażeń uziemienie ochronne

10.3. Inne:

-

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]
------------------------------------	---------------------	----------------	-------------------

12. Inne ustalenia:

12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

Projekt budowlany - wykonawczy na zakres prac określony w punkcie 7.1. opracować zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA standardami technicznymi i Wytycznymi do Projektowania. Projekty na zakres prac określony w punktach 7.1. i 7.2. podlegają uzgodnieniu w Wydziale Dokumentacji Energetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie.

12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

Co najmniej miesiąc przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji odbiorcy należy opracować i uzgodnić w Rejonowej Dyspozycji Mocy ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie instrukcję ruchu i eksploatacji

urządzeń, instalacji i sieci odbiorczej oraz w przypadku montażu dodatkowego źródła zasilania (np. agregatu prądotwórczego) instrukcję współpracy układu SZR z siecią OPERATORA, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia. Dla urządzeń o ciężkim rozruchu należy przewidzieć zastosowanie automatyki soft-start.

12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

Zawarcie umowy o przyłączenie będzie stanowiło podstawę do rozpoczęcia prac związanych z realizacją warunków przyłączenia. ENERGA - OPERATOR SA w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycje w zakresie przyłącza do miejsca dostarczania energii elektrycznej. Podmiot przyłączany w oparciu o opracowaną i uzgodnioną w ENERGA - OPERATOR SA dokumentację projektową zrealizuje inwestycję w części abonenckiej, na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

12.4. Inne wymagania:

Na etapie projektowania należy uzgodnić w Wydziale Nieruchomości Energetycznych ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie sposób pozyskania oraz formę tytułów prawnych umożliwiające przeprowadzenie w/w inwestycji.

Realizacja przyłączenia uzależniona jest od pozyskania przez ENERGA - OPERATOR SA:

- gruntu pod lokalizację złącza kablowego ZKSN.

- zgody wszystkich właścicieli / współwłaścicieli gruntów na ułożenie sieci elektroenergetycznej w zakresie niezbędnym do zasilenia zgłoszonego do przyłączenia obiektu wnioskodawcy.

W związku z powyższym ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie wstąpi do wnioskodawcy z prośbą o wydzielenie z posiadanego terenu działki pod lokalizację w/w złącza ZKSN bądź ustanowienia służebności przesylu pod projektowane urządzenia energetyczne. W przypadku nie spełnienia w/w warunków ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Koszalinie zastrzega sobie możliwość odstąpienia od realizacji niniejszych warunków przyłączenia.

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Koszalinie

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:

- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,

- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Kinal Grzegorz

OPRACOWAŁ

tel. (094) 348 33 92

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują: 1. Wnioskodawca

Kierownik
Biura Majątku Nieruchomości

Marek Bednarek

6. OPIS TECHNICZNY – SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV i INSTALCJI

6.1. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora,
- warunków technicznych przyłączenia wydanych przez Energa Operator S.A.
- warunków zagospodarowania i zabudowy z Gminy Złocieniec,
- inwentaryzacji geodezyjnej sieci elektroenergetycznej,
- obowiązujących norm i obowiązujących przepisów.

6.2. Zakres opracowania.

Zadaniem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie kablowej sieci elektroenergetycznej 0,4 kV zasilania stanowisk do ładowania autobusów elektrycznych w m-ci **ZŁOCIENIEC ul. PIASKOWA 8 na dz. nr 23/7, 23/6, 23/10 [obrub 0017], gm. Złocieniec**. Projekt obejmuje kablową sieć elektroenergetyczną 0,4 kV od abonenckiej stacji transformatorowej do projektowanych szafek rozdzielczych pod wiatą, szafki rozdzielcze do zasilania mobilnych ładowarek autobusowych, instalację oświetlenia stanowisk postojowych pod wiatą, instalację fotowoltaiczną na dachu wiaty wraz z magazynem energii.

6.3. Stan projektowany.

6.3.1. Kablowa sieć elektroenergetyczna 0,4 kV i złącza kablowe (szafki rozdzielcze).

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi nr P/24/024898 z dnia 16-04-2024r., zasilanie projektowanych ładowarek autobusów, wykonać z istniejącej kablowej sieci elektroenergetycznej 15 kV nr 204/000/23 GPZ Złocieniec-Wodociągi, przyłączenie z projektowanego złącza kablowego SN (ZKSN 15kV). Projekt przyłącza i jego wykonanie zrealizuje ENERGA-OPERATOR S.A. – osobne opracowanie projektowe. Moc przyłączeniowa dla projektowanego zamierzenia budowlanego wynosi $P_{sz} = 540 \text{ kW}$, grupa przyłączeniowa III.

Z projektowanego złącza ZKSN, Inwestor wykona własną kablową sieć elektroenergetyczną 15 kV, kablem o przekroju **XRUHAKXs 3x1x70/25 mm² długości 25 m (31 m)**, do projektowanej abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu **MRw bpp 20/1000 z transformatorem o mocy 800 kVA**.

Z rozdzielnicy nN typu RN-W-10 w stacji transformatorowej, należy wyprowadzić 5 bezpośrednich obwodów kablowy, do zasilania wolnostojących szafek rozdzielczych pod wiatą autobusową.

Projektowane obwody kablowe 0,4 kV wykonać kablem typu **YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 705 m (721 m)**.

Zestawienie długości poszczególnych obwodów:

- obwód nr 5 kabel YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 120 m (123 m),
- obwód nr 4 kabel YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 130 m (133 m),
- obwód nr 3 kabel YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 141 m (145 m),
- obwód nr 2 kabel YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 151 m (154 m),
- obwód nr 1 kabel YAKXS 4x240 mm² długości całkowitej 163 m (167 m).

We wspólnym wykopie, należy wykonać dodatkowe uziemienie ochronne w postaci uziomu poziomego z bednarki ocynkowanej **Fe/Zn 25x4 mm**, bednarkę wprowadzić bezpośrednio do wszystkich szafek. Wartość rezystancji uziomu **$R_u \leq 10 \text{ Ohm}$** . Dodatkowo z uziomem połączyć wszystkie stalowe słupy konstrukcyjne wiaty (filary). Połączenia wykonać z projektowanymi szafkami rozdzielczymi lub bezpośrednio z uziomem w gruncie na etapie budowy wiaty.

W wolnej przestrzeni pomiędzy stanowiskami postojowymi autobusów, zabudować pięć wolnostojących szafek kablowych dla zasilania mobilnych ładowarek autobusowych (jedna szafka dla zasilania dwóch ładowarek o mocy 80 kW każda). Szafki wykonać jako izolowane typu KRSN-3/3R-NH3/F w II klasie ochronności. Szafki wyposażać w trzy bezpiecznik-rozłączniki typu NH-3 630A, wkładki bezpiecznikowe NH3 gG 160A, bielone zwory bezpiecznikowe typu ZT-2 400A i zaciski przyłączeniowe typu VK-240. Na bokach szafki zainstalować wtyczkowe gniazda 3-faz 200A IP-67 – dopasować do typu zastosowanej wtyczki zasilającej

w ładowarce. Ostatnią szafkę rozdzielczą nr 5 wykonać z trzema bezpiecznikami-rozłącznikami typu NH-3 630A i jednym dodatkowym bezpiecznikiem-rozłącznikiem typu NH-2 400A dla podłączenia instalacji oświetlenia wiaty (KRSN-4/3R-NH3/R-NH2/F). Szafki rozdzielcze i mobilne ładowarki autobusów, zabezpieczone będą przed uszkodzeniami mechanicznymi, metalowymi barierami ochronnymi.

Trasę sieci kablowej elektroenergetycznej i posadowienie szafek rozdzielczych przedstawiono na projekcie zagospodarowania **rys. nr PZT.1**. Schemat ideowy sieci kablowej na **rys. nr E-03**, schemat instalacji fotowoltaicznej **rys. nr E-01**, a widok wiaty z proponowanym rozmieszczeniem urządzeń **rys. nr E-02**.

Kable układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m między dwiema warstwami piasku o grubości 10 cm. Następnie kabel przysypać 15 cm ziemi rodzimej i przykryć folią kalandrową koloru niebieskiego na głębokości 25 cm od kabla. Resztę wykopu zasypać ziemią rodzimą.

W przypadku zbliżenia lub skrzyżowania z innymi instalacjami podziemnymi, należy zachować normatywne odległości izolacyjne (wg. normy N-SEP-E-004). Projektowane kable przy skrzyżowaniu układać w rurze osłonowej dwuściennej karbowanej koloru niebieskiego typu **AROT DVK-110 mm długości 1,0 m**.

Na kablach co 10-15 m i przy przepustach umieścić trwałe oznaczniki (za pomocą opasek zaciskowych) zawierające :

- typ kabla
- nazwę odcinka kabla – trasa skąd dokąd
- rok ułożenia i nazwę Inwestora.

Po zakończeniu prac ziemnych teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Prace kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

Po zakończeniu prac wykonać :

- Pomiar izolacji linii kablowych.
- Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (zerowania).
- Pomiar uziemienia szafek rozdzielczych.

6.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Szafki rozdzielcze podlegają uziemieniu. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

PN-IEC-60364-4 DOSTATECZNIE SZYBKIE SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA UZIEMIENIE OCHRONNE W SIECI ZASILAJĄCEJ

6.3.3. Uwagi końcowe.

Do odbioru należy przedstawić następujące dokumenty odbiorcze :

- - dokumentację techniczną – powykonawczą,
- - atesty, świadectwa lub aprobaty techniczne na materiały,
- - prot. pomiaru izolacji linii kablowych,
- - prot. pomiaru uziemienia szafek rozdzielczych,
- - prot. pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (zerowania),
- - podkład geodezyjny kablowej sieci elektroenergetycznej.

Prace związane z wprowadzeniem i podłączeniem kabla do złącza kablowego SN (podłączenie do złącza 15kV ZKSN), można wykonać jedynie po dopuszczeniu przez Pogotowie Energetyczne z Rejonu Dystrybucji Drawsko Pom.

6.3.4. Instalacja elektryczna oświetlenia wiaty i gniazda wtyczkowe.

Dla zasilania instalacji oświetlenia stanowisk postojowych, na filarze wiaty zainstalować hermetyczną n/t rozdzielnicę bezpiecznikową typu RN65 2x12 modułów. Zasilanie rozdzielnicę doprowadzić kablem YKXS 3x4 mm² w rurze ochronnej z szafki rozdzielczej nr 5. W rozdzielnicy

zainstalować ochronniki typu T1+T2, lampki kontrolne, główny wyłącznik prądu FRX-302 40A, wyłącznik różnicowoprądowy P-302 40A 30 mA, dwa wyłączniki S-301 B-16A i wyłącznik S-301 B-25A. Z rozdzielnicy wyprowadzić obwód oświetlenia wiaty i obwód zasilania podwójnego gniazda wtyczkowego 1-faz 16A IP-44.

Pod sufitem wiaty nad przestrzeniom pomiędzy stanowiskami postojowymi autobusów zainstalować n/t oprawy hermetyczne świetłówkowe LED T8 25W IP-65, a na filarach wiaty zamontować hermetyczne wyłączniki oświetlenia (oddzielny podwójny wyłącznik dla każdej z grupy dwóch opraw). Zasilanie oświetlenia wykonać przewodami YDY 3x1,5 mm² 750V, a zasilane gniazd przewodem YDY 3x2,5 mm² 750V. Przewody układać na konstrukcji wiaty w karbowanych rurkach ochronnych odpornych na promieniowanie UV (czarne rurki typu peszla). Mocowanie rurek ochronnych wykonać metalowymi uchwyty, odpornymi na korozję.

6.3.5. Zestawienie głównych materiałów.

1. Kabel XRUHAKXS 3x1x70/25 mm²
2. Kabel YAKXS 4x240 mm²
3. Kabel YKXS 3x4 mm²
4. Bednarka Fe/Zn 25x4
5. Folia kalandrowa koloru niebieskiego
6. Szafki rozdzielcze KRSN-3/3R-NH3/F + dwa gniazda wtyczkowe 3-faz 200A IP-67
7. Szafka rozdzielcza KRSN-4/3R-NH3/R-NH2/F + gniazdo wtyczkowe 3-faz 200A IP-67
8. Rozdzielnica bezpiecznikowa RN65 2x12 modułów IP-65 kompletna z zabezpieczeniami
9. Oprawy świetłówkowe LED 25W T8 IP-65
10. Wyłączniki podwójne 10A IP-44
11. Podwójne gniazdo 2x16A IP-44
12. Przewody YDY 3x1,5 mm² 750V
13. Przewody YDY 3x2,5 mm² 750V
14. Mobilne ładowarki autobusów elektrycznych o mocy 80kW każda

7.0. OBLICZENIA TECHNICZNE SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

7.1. Dobór kabla linii elektroenergetycznej 0,4 kV.

$$\begin{aligned}
 P_{sz} &= 160,0 \text{ kW} \quad k_j = 0,8 \\
 \cos\phi &= 0,93 \quad \text{tg}\phi = 0,4 \\
 Q_{sz} &= P_{sz} \times k_j \times \text{tg}\phi = 160,0 \times 0,8 \times 0,4 = 51,2 \text{ kVAr} \\
 S_{sz} &= 137,86 \text{ kVA} \\
 I_n &= 214,22 \text{ A} \\
 I_n &< I_b < I_{dd} \\
 214,22 &< 250 \text{ A} < 398 \text{ A} \\
 I' &< 1,45 \times I_{dd} \\
 1,6 \times 250 \text{ A} &= 400 \text{ A} < 1,45 \times 398 \text{ A} = 577,1 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Dobrano kabel o przekroju YAKXS 4x240 mm² na napięcie 0,6/1 kV długości około 167 m.

7.2. Obliczenie spadku napięcia.

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$k_j = 1,0$$

$$\Delta U_{\%} = 1,0 \cdot 0,02 \cdot \left(\frac{167 \cdot 160}{240} \right) = 1,31 \% < \text{od dopuszczalnego spadku } 5 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 1,0 \cdot 0,01 \cdot \left(\frac{5 \cdot 80}{50} \right) = 0,08 \% < \text{od dopuszczalnego } 2,0 \%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach normy.

7.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla zwarcia w projektowanej szafce rozdzielczej nr 5 na końcu najdłuższego obwodu.

Zasilanie ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV: **MRw bpp 20/1000 z transfor. Sn=800 kVA,**
 Rozdzielnica nN : **typu RN-W-10,**
 Pole zasilające: **Obwód nr 1, kierunek szafka rozdzielcza nr 5,**
 Kabel zasilający: **o przekroju YAKXS 4x240 mm² długości 167 m**
 Zabezpieczenie obwodu: **wkładki bezpiecznikowe NH3 gG/250A, k=10,3.**

$$R_t = 0,002 \, \Omega$$

$$X_t = 0,01 \, \Omega$$

$$R_{k1} = 2 R_{ok} \cdot l = 2 \cdot 0,167 \cdot 0,126 = 0,011 \, \Omega$$

$$X_{k1} = 2 X_{ok} \cdot l = 2 \cdot 0,167 \cdot 0,08 = 0,007 \, \Omega$$

$$\text{Dla zwarcia w szafce rozdzielczej nr 5} \quad Z_s = 0,021 \, \Omega$$

Wkładka bezpiecznikowa w stacji transformatorowej NH-3 gG 250A, $I_b = 250 \, \text{A}$, $k = 10,3$

$$I_a \cdot z_s = 10,3 \cdot 250 \, \text{A} \cdot 0,021 \, \Omega = 55,11 \, \text{V} < 230 \, \text{V}$$

Ochrona jest skuteczna.

8. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS TECHNICZNY

8.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,8 kWp, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej na potrzeby stanowisk ładowania autobusów elektrycznych. Instalacja zainstalowana zostanie na dachu projektowanej wiaty nad stanowiskami postojowymi autobusów elektrycznych. Instalacja będzie produkowała energię elektryczną proporcjonalnie do warunków pogodowych. Nadwyżka energii elektrycznej będzie wpływała do sieci elektroenergetycznej i rozliczana będzie na podstawie obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Podłączenie i zgłoszenie do zakładu energetycznego instalacji fotowoltaicznej, możliwe będzie dopiero po wybudowaniu oraz przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej i uruchomieniu projektowanej stacji transformatorowej.

8.2. Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację sporządzono na podstawie:

- wizji lokalnej na terenie objętym budową instalacji PV,
- obowiązujących przepisów oraz norm m.in.:

- Ustawa Prawo budowlane
- PN-HD 60364-7-712 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- PN-EN 61173: Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych systemów wytwarzania mocy elektrycznej
- PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 64446: Systemy fotowoltaiczne przyłączane do sieci elektrycznej
- PN-HD 60364: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa)
- Norma N-SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

8.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- dobór i montaż paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 415 Wp
- dobór i montaż inwertera o mocy 50 kW
- dobór i montaż magazynu energii o mocy 25,6 kWh
- dobór zabezpieczeń po stronie DC
- dobór zabezpieczeń po stronie AC
- wykonanie okablowania po stronie DC i AC wraz z miejscem przyłączenia do sieci
- wykonanie instalacji uziemienia instalacji PV
- montaż optymalizatorów mocy przy panelach
- montaż przeciwpożarowego wyłącznika prądu

8.4. Opis rozwiązań projektowych

Na podstawie przeprowadzonej analizy pod kątem miejsca montażu instalacji PV, danych dotyczących zapotrzebowania na energię elektryczną przewidziano montaż instalacji PV na dachu wiaty postojowej. Instalacja PV będzie składała się z 120 paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej **415Wp**. łączna moc instalacji PV wynosić będzie **49,8kWp**. Wytworzona energia elektryczna prądu stałego przekształcana będzie w jednym falowniku DC/AC na energię elektryczną prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 400/230V. Projektowaną instalację PV należy podłączyć do projektowanego złącza kablowego (szafki rozdzielczej) przy ostatnim słupie wiaty postojowej.

8.4.1 Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne to baterie słoneczne zbudowane z ogniw półprzewodnikowych, które wykorzystują energię słoneczną zamieniając promieniowanie na stały prąd elektryczny. Ogniwa półprzewodnikowe połączone są ze sobą wytwarzając energię elektryczną, która jest przekazywana za pomocą połączeń kablowych do inwerterów. Energia elektryczna przekazywana będzie do skrzynki przyłączeniowej prądu stałego R-DC, następnie do inwertera. Po zamianie energii elektrycznej z inwertera na prąd przemienny energia elektryczna zostanie doprowadzona do skrzynki przyłączeniowej prądu przemiennego R-AC i następnie do złącza kablowego. Projektuje się zastosowanie paneli fotowoltaicznych **LONGI LR5-54HIH-415M** w ilości 120 sztuk w sześciu stringach po 20 modułów w każdym. Dodatkowo do każdego panelu PV, należy podłączyć optymalizator **Tigo TS4-A-O** szt. 120.

Parametry techniczne paneli fotowoltaicznych **LONGI LR5-54HIH-415M** w warunkach STC

Parametr	Symbol	Wartość
Moc maksymalna	Pmax	415 W
Napięcie obwodu otwartego	Voc	37,5 V
Prąd zwarcia	Isc	13,94 A
Napięcie przy mocy maksymalnej	Vmpp	31,49 V
Natężenie przy mocy maksymalnej	Impp	13,18 A
Sprawność modułu	η	21,3

Współczynnik temperaturowy	Voc	- 0,265%/C

8.4.2 Inwerter

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano jeden **hybrydowy inwerter trójfazowy Deye SUN-50 K-SG01 HP3-EU-BM3/4**. Zastosowany inwerter automatycznie synchronizuje się z siecią energetyczną, posiada własne układy regulacji mające na celu utrzymywanie właściwych parametrów prądu elektrycznego oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć elektroenergetyczną (w przypadku zaniku zasilania). Przystosowany jest do współpracy z akumulatorowym magazynem energii **Felicitysolar LiFePO4 BATTERY HVC -25.6 kWh**.

Dane techniczne inwertera **Deye SUN-50 K-SG01 HP3-EU-BM3/4**

Parametr	Wartość/ilość
Strona DC	
Maksymalna moc paneli fotowoltaicznych	65000W
Maksymalne napięcie prądu stałego	1000V
Napięcie startu	180V
Zakres napięcia	150V-8500V
Napięcie nominalne	600 V
Zakres napięć dla pełnego obciążenia	160V-800V
Maksymalne natężenie prądu	36A/36A
Ilość MPPT/ilość ciągów na MPP	4/2
Strona AC	
Moc wyjściowa	50000W
Maksymalna moc wyjściowa	55000VA
Maksymalne natężenie prądu	83,3 A
Napięcie nominalne prądu przemiennego	230V/400V
Częstotliwość prądu przemiennego	50Hz/60HZ ± 5Hz
Regulowane przesunięcie współczynnika mocy	od -0,8 do 0,8 regulowany
THDI	<3%
Połączenie AC	3L+N+PE
Maksymalna sprawność	97,6%
Zabezpieczenia	

Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją	TAK
Ochrona przed pracą wyspową	TAK
Ochrona wejścia PV przed wyładowaniami atmosferycznymi	TAK
Ochrona przed nieprawidłową polaryzacją wejścia PV	TAK
Aktywny pomiar Risco	TAK
Aktywny układ RCD monitorujący prąd upływu	TAK
Ochrona przepięciowa selektywna	TAK

8.4.3. Konstrukcja montażowa i okablowanie

Moduły fotowoltaiczne należy montować na systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do dachów z pokryciem z blachy, kącie nachylenia 30°. Panele montować w pozycji horyzontalnej, łącząc je szeregowo w 6 łańcuchów po 20 szt. podłączając do falownika. Łączenie paneli wykonać przewodami ze złączkami MC4 dostarczonymi wraz z modułami PV. Przewody powrotne SOLARFLEX-X PV1 o przekroju 6mm² układać możliwie blisko przewodów zasilających w celu uniknięcia pętli indukcyjnej. Przewody układać w czarnych peszlach kablowych odpornych na UV, ułożonych w metalowych korytkach kablowych BAKS. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją i wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

8.4.4. Sposób prowadzenia przewodów

Prowadzenie instalacji DC

Od modułów PV do inwertera przewody DC układać na całej trasie w peszlu ϕ 16 i metalowych korytkach BAKS

Prowadzenie instalacji AC

Inwerter ze skrzynką połączeniową R-AC połączyć przewodem OnPD 5x16 mm² prowadzonym w rurce peszla i korytku stalowym BAKS. Skrzynkę połączeniową R-AC połączyć z rozdzielnicą RG przewodem OnPD 5x16 mm². Kabel zabezpieczyć od przeciążeń i zwarc z wyłącznikiem nadprądowym S303 3P B 80A.

8.4.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 B 80A.

Ochronę od porażień należy realizować zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne niskiego napięcia -cz.4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

W ramach ochrony dodatkowej zastosowano optymalizatory obniżające napięcia dotykowe do poziomu napięć bezpiecznych.

8.4.6. Ochrona przepięciowa

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalację DC i AC. W skrzynce łączeniowej R-DC i -R-AC zastosować ogranicznik przepięciowy Typu T1+T2 APV-OTS-3P-T1+T2 In-20kA I_{max}-40kA U_p<3,2kV.

W celu wyrównania potencjałów instalacji PV wszystkie elementy metalowe konstrukcji połączyć z GSU przewodem H07V-K o przekroju nie mniejszym niż 16 mm². Dodatkowo całą konstrukcję instalacji uziemić wykorzystując istniejącą instalację uziemienia złącz kablowych.

8.4.7. Wyłącznik ppoż DC

W celu zwiększenia ochrony p.pożarowej obiektu, bezpieczeństwa użytkownika instalacji fotowoltaicznej zastosowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu po stronie DC. Zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa do odłączania instalacji fotowoltaicznej PV typu FoxEss S-BOX PLUS (2 wyłączniki dla 6 stringów). Wyłącznik bezpieczeństwa zamontować możliwie jak najbliżej generatora PV, pod dachem wiaty.

8.4.9. Instalacja odgromowa

Obiekt nie wymaga wykonania instalacji odgromowej zewnętrznej.

Konstrukcję wsporczą paneli PV połączyć przewodem $L_{gy} 16 \text{ mm}^2$ z główną szyną wyrównawczą GSW. Do szyny GSW podłączyć również zaciski PE inwertera oraz rozdzielnic R-DC i R-AC. Całość połączyć z instalacją uziemienia sieci kablowej 0,4 kV i złącza kablowego. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia potwierdzone stosowanym protokołem. Wymagana rezystancja uziemienia $R < 10 \text{ Ohm}$.

Wszystkie prace związane z ochroną przepięciową realizować zgodnie z normą PN-EN 62305.

8.4.10. Rozdzielnica R-DC i R-AC

Na konstrukcji słupa nośnego wiaty postojowej zainstalować projektowane rozdzielnice R-DC i R-AC do których należy wprowadzić przewody DC stringów modułów PV oraz kabel AC. Rozdzielnice należy zlokalizować przy inwerterze, który również będzie zainstalowany na słupie wiaty. Obok należy ustawić akumulatorowy magazyn energii.

Podstawowe parametry rozdzielnic DC oraz AC:

- obudowa: natynkowa
- napięcie znamionowe izolacji: 1000V
- stopień ochrony: IP 65
- stopień ochrony po otwarciu drzwiczek: IP 2X

8.4.11. Komunikacja w zakresie monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej

Bezpośrednie połączenie falownika z siecią Internet odbywać się będzie za pośrednictwem interfejsu WiFi. Projektowany falownik posiada oprogramowanie umożliwiające monitorowanie i zbieranie danych o produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. Dostęp do oprogramowania jest poprzez strony WWW oraz poprzez aplikację mobilną do zainstalowania na platformach Android i iOS. System monitoringu posiada funkcje monitorowania mocy oraz ilości wyprodukowanej energii instalacji fotowoltaicznej.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE PV

9.1. Dobór zabezpieczeń po stronie DC

$$1,4 \cdot I_{sc} \leq I_{ng} \leq 2,4 \cdot I_{sc}$$

$$1,4 \cdot 13,94 \text{ A} \leq I_{ng} \leq 2,4 \cdot 13,94 \text{ A}$$

$$19,52 \text{ A} \leq I_{ng} \leq 33,46 \text{ A}$$

Dobrano bezpiecznik PV 10x38 DC 1000V 25A

sprawdzenie warunku

$$19,52 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 33,46 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

sprawdzenie wartości napięcia zabezpieczenia

$$U_n \geq 1,2 \cdot U_{ocmax} \cdot n$$

$$1000 \text{ V} \geq 997,68 \text{ V} - \text{warunek spełniony}$$

9.2. Dobór przekroju przewodów po stronie DC od generatora PV do R-DC

$$S_{GEN \cdot PV-RDC} = P_{max} \cdot L / U_{mpp}^2 \cdot \gamma \cdot \Delta U = 20 \cdot 415 \cdot 65 / (20 \cdot 35,96)^2 \cdot 56 \cdot 0,01 = 1,32 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód 2x SOLARFLEX -X PV1-F 6,0 mm²

Obciążalność długotrwałą przewodu 6 mm² wynosi $I_z = 57 \text{ A}$

Sprawdzenie koordynacji przewodów

Warunek I

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$13,96 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 57 \text{ A} \text{ warunek spełniony}$$

Warunek II

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$$I_2 = 1,4 \cdot 25 = 35 \text{ A}$$

$$35 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 57$$

35 A ≤ 82,65 A warunek spełniony

Procentowy spadek mocy od generatora PV do RCD

$$\Delta P_{GEN \cdot PV-RDC} = P_{max} \cdot L / U_2 \cdot S \cdot \gamma \cdot 100\% = 9200 \cdot 45 \cdot 100 / 4192 \cdot 6 \cdot 56 = 0,7\% \leq 1\% \text{ warunek spełniony}$$

Rzeczywisty spadek napięcia od generatora PV do RCD

$$\Delta U_{GEN \cdot PV-RDC} = I_{mpp} \cdot L / S \cdot \gamma = 10,98 \cdot 45 / 6 \cdot 56 = 1,83 \text{ V, co daje spadek napięcia } 0,44\%$$

Rzeczywisty spadek napięcia od RCD do inwertera

$$U \Delta RCD-INW = I_{mpp} \cdot L / S \cdot \gamma = 10,98 \cdot 2 / 6 \cdot 56 = 0,065 \text{ V, co daje spadek napięcia } 0,02\%$$

Łączny spadek napięcia od generatora PV do inwertera

$$U \Delta GEN \cdot PV-INW = 0,7 + 0,02 = 0,72\% \leq 1\% \text{ warunek spełniony}$$

9.3. Dobór zabezpieczeń po stronie AC

Maksymalne natężenie prądu wyjściowego - $I_B = 80 \text{ A}$

Dobrano zabezpieczenie nadprądowe - **S303 B 80A**

Dobór przewodu od inwertera do rozdzielnic głównej RG - OnPD 5x16 mm²

Sprawdzenie koordynacji przewodów

Sposób ułożenia przewodu wg tablicy B52.2 - B2 na podstawie normy wieloarkuszowej 60-364.5.52

Warunek I

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$75,8 \text{ A} \leq 80 \text{ A} \leq 133 \text{ A} \text{ warunek spełniony}$$

Warunek II

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$$I_2 = 1,4 \cdot 80 = 112 \text{ A}$$

$$112 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 133$$

$$112 \text{ A} \leq 192,85 \text{ A} \text{ warunek spełniony}$$

Dopuszczalny spadek napięcia od inwertera do RG

$$u = b(p \cdot L \cdot S \cos \phi + \lambda L \sin \phi) \cdot I_B = 1(0,0225 \cdot 2 / 4 \cdot 0,8 + 0,16 \cdot 2 \cdot 0,6) \cdot 15 = 0,13 \text{ V}$$

$$\Delta u = 100 \cdot u / U_o = 100\% \cdot 0,13 \text{ V} / 230 \text{ V} = 0,06\% \text{ warunek spełniony}$$

9.4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW PV

Materiał	Jed.	Ilość
Moduł LONGI SOLAR LR5-54HIH-415M	szt.	415 W
Falownik 3faz Deye SUN-4-50K-sg01HP3-EU-BM3	szt.	120
Rozłącznik przeciwpożarowy Fox ESS S-BOX PLUS	szt.	2
Optymalizator mocy TIGO TS4-A-O 700W	szt.	120
Magazyn energii Felicitysolar HVC-25.6 kWh	kpl.	1
Konstrukcje wsporcze dedykowane do danego typu pokrycia dachu (blacha)	kpl.	1
Rozdzielnica R-DC z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym typu 1+2	kpl.	1
Rozdzielnica R-AC z zabezpieczeniem nadprądowym oraz przeciwprzepięciowym typu 1+2	kpl.	1

Osprzęt (okablowanie DC i AC, metalowe korytka kablowe, rurki ochronne peszel)	kpl.	1
--	------	---

9.5. UWAGI KOŃCOWE PV

- Prace wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Instalacja fotowoltaiczna jest urządzeniem energetycznym z punktu widzenia Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dostęp do urządzeń należy regulować w oparciu o powyższe Rozporządzenie.
- Wykonawca może przystąpić do robot wyłącznie po uzyskaniu zgody Inwestora.
- Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji winny być przedstawione Autorowi Projektu do akceptacji.
- Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robot elektrycznych muszą posiadać świadectwa kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji do 1kV oraz zaświadczenia o przeszkoleniu w zakresie BHP, a kierownik robot – uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych.
- Całość robot należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
 - w szczególności z pakietem norm PN-IEC 60364
 - oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne.
- Po zakończeniu prac Wykonawca jest zobowiązany :
 - przeprowadzić pomiary instalacji elektrycznych w zakresie:
 - próby ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych
 - pomiaru rezystancji izolacji
 - pomiaru rezystancji uziemienia
 - pomiaru impedancji pętli zwarciovych
 - sprawdzenia działania wyłącznika różnicowoprądowego.
 - przekazać Inwestorowi protokoły oraz Oświadczenie o poprawności wykonania instalacji
 - sporządzić oraz przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów o równoważnych parametrach, gwarantujących jakość produktów nie gorszą niż wskazanych w dokumentacji.
- Prace wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6 : 2008 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz. 6: Sprawdzenie.
- Po zakończeniu prac montażowych Inwestor ma obowiązek zgłoszenia instalacji PV do właściwego OSD oraz PSP.

10. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

1. Zakres robot budowlanych

- montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
- linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
- montaż Inwerterów
- montaż rozdzielnic prądu stałego RDC i zmiennego RAC,

- przebudowa rozdzielni głównej RG niskiego napięcia.
- montaż korytek i rurek instalacyjnych
- ułożenie przewodów w korytkach i rurkach instalacyjnych
- montaż instalacji wyrównawczej
- podłączenie przewodów do zacisków aparatów i rozdzielnic elektrycznej
- oznakowanie przewodów - wykonanie pomiarów elektrycznych
- uruchomienie instalacji

2. Zagrożenia

Zagrożenia	Źródło zagrożenia
Porażenie prądem elektrycznym.	Napięcie 230/400V AC I 1000V DC w uruchamianej instalacji, stosowanie elektronarzędzi.
Skaleczenia, rozcięcia.	Obsługa narzędzi ręcznych.
Upadki, uderzenia, potknięcia.	Ręczne prace transportowe.
Upadek z wysokości, spadające przedmioty.	Prace na wysokości, stosowanie rusztowań, podestów, drabin.

3. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robot

- prace montażowe odbywać się będą na dachu oraz w wydzielonych pomieszczeniach przeznaczonych na montaż rozdzielnic elektrycznych.

4. Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników

- szkolenie wstępne ogólne : przeprowadza służba BHP wykonawcy
- szkolenie stanowiskowe : na obiekcie przeprowadza kierownik budowy/wykonawca/lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciel inwestora
- szkolenie okresowe : przeprowadza wykonawca poprzez uprawnione osoby prawne lub fizyczne.

5. Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP

- kartoteka kontrolna BHP
- zaświadczenia z przeprowadzonego szkolenia podstawowego/okresowego
- świadectwa kwalifikacyjne elektryczne (SEP)
- karta ryzyka zawodowego

6. Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robot

Na budowie Wykonawca winien zatrudnić wyłącznie osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, aktualne badania lekarskie i wymagane szkolenia BHP. Do wykonania robót, należy użyć wyłącznie materiałów, wyrobów, maszyn, urządzeń i narzędzi posiadających atesty, badania, aprobaty i aktualne przeglądy techniczne. Do miejsca prowadzenia robot nie należy dopuszczać osób postronnych. Pracownicy i inne osoby dopuszczane na plac budowy winni posiadać niezbędne środki ochrony osobistej. Strefy bezpośredniego zagrożenia wokół wykonywanych obiektów należy ogrodzić barierami ochronnymi. Dla zapewnienia sprawnej komunikacji należy na terenie budowy zachować ład i porządek oraz zapewnić łatwy dojazd.

Wykonywane roboty budowlane na obiektach i placach budowy winny odpowiadać wymogom określonych w :

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.203r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Szczegółowy opis infrastruktury ładowania wraz z systemem monitorowania i nadzoru nad pracą ładowarek.

Lp.	Nazwa	Wymagania
1.	Stacje ładowania zajezdniowego – opis i wymagania ogólne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mobilne stacje ładowania (9 szt.) i 1 sztukę warsztatowej dla autobusów z napędem elektrycznym muszą spełniać poniższe warunki: <ol style="list-style-type: none"> a) konstrukcja powinna uniemożliwiać ingerencję osób przypadkowych w tym uniemożliwić otwarcie obudowy bez specjalistycznych narzędzi oraz być odporna na próby dokonania aktów wandalizmu, a w przypadku ich zaistnienia, ułatwiać usunięcie ich skutków, b) konstrukcja musi zapewniać wysoką odporność na korozję – elementy metalowe muszą być ocynkowane lub galwanizowane dodatkowo malowanie proszkowo lub wykonane ze stali nierdzewnej - kolorystyka malowania stacjonarnych stacji ładowania autobusów z napędem elektrycznym będzie określona w paletcie kolorów RAL. 2. Wykonawca dostarczy ładowarki zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności z wymogami wskazanymi w Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. 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.). Urządzenia muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie EMC (Electro Magnetic Compatibility). 3. Wykonawca dostarczy i skonfiguruje : Serwer lub aplikację WEB wraz z licencją dostępu dla użytkowników końcowych wraz z jedną jednostką komputerem - laptop/notebook (1szt. o parametrach: procesor i5, 1,6 ÷ 1,9 GHz, pamięć RAM 16 GB) oraz oprogramowanie licencyjne do tej jednostki (licencja dożywotnia – nieodpłatna) 4. Stacje ładowania muszą posiadać możliwość zdalnych aktualizacji, diagnozowania i zdalnego serwisowania. 5. Dźwięki emitowane przez urządzenie (nie wyższe niż 65dB) nie mogą być uciążliwe dla osób przebywających w pobliżu stacji ładowania autobusów z napędem elektrycznym. 6. <u>Stacje nie mogą ograniczać się do ładowania wyłącznie wybranej grupy/modelu/producenta autobusów elektrycznych.</u> Na dzień dostawy stacje ładowania muszą spełniać wszystkie wymagane prawem certyfikaty, standardy, normy w zakresie ładowania autobusów elektrycznych, interfejsów, połączenia i komunikacji stacji ładowania z autobusem oraz bezpieczeństwa. Konsultacje, ustalenia techniczne oraz ryzyka z nimi związane leżą po stronie Wykonawcy.

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec
Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl
NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217
BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staporek@pkszlocieniec.pl

		<p>7. Obsługa stacji ładowania autobusów z napędem elektrycznym musi zapewniać możliwie maksymalną ergonomię oraz łatwość i bezpieczeństwo obsługi urządzenia. Dotyczy to także wszystkich elementów związanych z obsługą stacji.</p> <p>8. Stacje ładowania autobusów z napędem elektrycznym muszą posiadać wszystkie wymagane prawem świadectwa dopuszczenia do użytkowania.</p> <p>9. Zamawiający wymaga, aby dla wszystkich stacji ładowania zajezdniowego Wykonawca zapewnił do 2 dni robocze czas reakcji na usuwanie usterek i awarii od chwili zgłoszenia. W przypadku nie wykonania naprawy w terminie 3 dni roboczych od dnia przyjęcia zgłoszenia Wykonawca dostarczy ładowarkę zastępczą o nie gorszych parametrach.</p>
2.	Stacje ładowania zajezdniowego – wymagania szczegółowe	<p>1. Stacja ładowania musi zapewniać stopień ochronny minimum IP54 oraz IK10 według normy PN-EN 61851-23 lub równoważnej oraz IK8 dla wyświetlacza. Dopuszczalne IP23 dla układu chłodzenia (radiatorów).</p> <p>2. Zakres temperatury zewnętrznej: od -25°C do +40°C.</p> <p>3. Stacja ładowania musi posiadać układ chłodzenia powietrzem lub cieczą zapewniający stabilną pracę i dogodne uwarunkowania temperaturowe urządzenia.</p> <p>4. Każda ładowarka wyposażona w licznik energii elektrycznej umożliwiający lokalny i zdalny odczyt zużycia energii dla stacji ładowania. Akceptuje się zaoferowanie Systemu zarządzania i monitorowania stacjami ładowania, posiadającego funkcję - zgodnie z protokołem OCPP - zdalnego odczytu wskazań licznika energii na początku procesu ładowania, w trakcie trwania procesu ładowania oraz po zakończeniu procesu ładowania.</p> <p>5. Stacja ładowania musi umożliwiać pomiar rzeczywistej energii wyjściowej, zużytej bezpośrednio do ładowania autobusów dla każdego stanowiska ładowania osobno oraz musi umożliwiać całościowy pomiar energii wejściowej, pobranej przez stację do ładowania autobusów.</p> <p>6. Napięcie na wyjściu złącza ładowania powinno pojawić się dopiero po poprawnym podłączeniu i komunikacji autobusu ze stacją ładowania oraz zablokowaniu mechanicznym, uniemożliwiającym rozłączenie w trakcie ładowania.</p> <p>7. Po podłączeniu autobusu do stacji ładowania uruchomienie procesu ładowania musi odbywać się samoczynnie bez konieczności ingerencji użytkownika/kierowcy autobusu w stację ładowania.</p> <p>8. Stacja ładowania ma posiadać konstrukcję modułową.</p> <p>9. Stacja ładowania musi posiadać deklarację zgodności producenta, poświadczającą:</p> <p>a)kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) klasa A</p>

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec

Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl

NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217

BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staporek@pkszlocieniec.pl

		<p>zgodną z normą IEC 61000-6-4 lub równoważną (emisja) oraz normą IEC 61000-6-2 (odporność) lub równoważną b) zgodność z dyrektywą nisko-napięciową.</p> <p>10. Komunikacja pomiędzy stacją ładowania i autobusem musi odbywać się zgodnie ze standardami IEC 61851-1/23 / ISO15118 Ed1 lub równoważną.</p> <p>11. Stacja ładowania będzie posiadać podświetlenie klawiszy panelu sterowania umożliwiające korzystanie z niej w godzinach wieczornych, nocnych i porannych.</p> <p>12. Stacja ładowania musi być wyposażona w wizualną sygnalizację informującą o stanie ładowania (co najmniej o trwającym procesie ładowania, ewentualnych awariach, gotowości do podjęcia ładowania):</p> <p>a) niebieski – ładowanie w toku, b) zielona – gotowość stanowiska do podjęcia ładowania, c) czerwona – awaria stanowiska ładowania).</p> <p>13. Stacja ładowania musi posiadać wbudowany moduł łączności GSM, ETHERNET, WIFI 2,4/5GHz. Moduł GSM, powinien mieć możliwość zdefiniowania prywatnego APN-u.</p> <p>14. Stacja ładowania musi być wyposażona w kontrolę rezystancji izolacji (IMD).</p> <p>15. Stacja ładowania musi być wyposażona w interfejs ładowania zgodny z normą IEC 62196-3 lub równoważną.</p> <p>16. Stacja ładowania musi być wyposażona w jeden przewód o długości min. 5 m zakończony wtyczką do interfejsu z pkt 17.</p> <p>17. Stacja ładowania musi być wyposażona w rozwiązanie zarządzające okablowaniem, które podczas odkładania przewodu zwalnia użytkownika z czynności owijania przewodu wokół wieszaka, umożliwiając w łatwy sposób włożenia wtyczki do gniazda odkładczego zlokalizowanego na odbudowie. System powinien powodować, że przewód sam wróci na pierwotną pozycję oraz nie będzie stykał się z podłożem podczas ładowania (bez ingerencji użytkownika). Niespełnieniem wymagań Zamawiającego będzie dostarczenie stacji wyposażonej tylko w uchwyt do podtrzymywania przewodu, w którym to użytkownik będzie odpowiedzialny za zwijanie przewodu, ma to na celu ograniczenie ingerencji użytkownika i niedopuszczenie do sytuacji, w której przewód znajdowałby się bezpośrednio na ziemi a tym samym ulegałby szybszej eksploatacji poprzez uszkodzenie izolacji.</p>
3.	Stacje ładowania zajezdniowego – parametry elektryczne i wymagania w tym zakresie	<p>1. Sprawność energetyczna na poziomie minimum 94%.</p> <p>2. Napięcie wyjściowe stacji ładowania: 150-1000V DC.</p> <p>3. Zapewniona izolacja galwaniczna na poziomie min. 2,5kV.</p> <p>4. Współczynnik mocy większy bądź równy 0,98.</p> <p>5. Współczynnik zawartości harmonicznych THDi $\leq 5\%$.</p>

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec

Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl

NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217

BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staperek@pkszlocieniec.pl

		<p>6. Długość złącza DC: minimum 7 m.</p> <p>7. Moc wyjściowa stacji ładowania nie mniejsza niż 80kW dla stacji jednostanowiskowych.</p> <p>8. Napięcie zasilania dla stacji ładowania: 3x400V AC, 50Hz.</p> <p>9. Maksymalny prąd ładowania 133A.</p> <p>10. Układ sieci TN-S / zgodnie z normą PN EN 50160 lub równoważny.</p> <p>11. Współczynnik mocy musi być większy bądź równy 0,98 oraz THDi (Total Harmonic Distortion – Current) mniejsze bądź równe 5% dla mocy znamionowej ładowarki.</p> <p>12. Urządzenie musi umożliwiać ładowanie prądem stałym w trybach: CC (Constant Current), CV (Constant Voltage).</p> <p>13. Wymagane jest zabezpieczenie instalacji elektrycznej wraz ze stacją ładowania autobusów z napędem elektrycznym bezpiecznikiem dostosowanym do przewidywanego obciążenia. Instalacja elektryczna musi być zabezpieczona przed czynnikami środowiskowymi. Ponadto ładowarka musi być wyposażona w układ kontroli rezystancji izolacji obwodów wyjściowych. Awaria jednego z modułów ładowania powinna powodować jedynie ograniczenie mocy wyjściowej, a nie wyłączenie całej stacji. Ładowarka musi zapewniać możliwość ładowania ciągłego przy warunkach granicznych (maksymalna moc wyjściowa, maksymalny prąd wyjściowy) z wyłączeniem czasu na prace serwisowe.</p>
4.	System monitorowania i zarządzania pracą stacji ładowania autobusów elektrycznych	<p>1. Wykonawca dostarczy system do monitorowania / nadzoru / zarządzania pracą wszystkich stacji ładowania objętych zamówieniem w postaci usługi chmurowej oraz zobowiązuje się do jego bezpłatnego utrzymywania w okresie gwarancji. Opcjonalnie Wykonawca umożliwi migrację oprogramowania na serwer Użytkownika.</p> <p>2. Wykonawca zapewni w systemie do nadzoru/zarządzania pracą wszystkich stacji ładowania możliwość wprowadzania i powiązania pojazdu z jego numerem rejestracyjnym.</p> <p>3. Wykonawca dostarczy bezpłatnie interfejs API pozwalający na komunikację systemu monitorowania i zarządzania z aplikacji biznesowej Użytkownika. Minimalny zakres przekazywanych danych: numer rejestracyjny pojazdu, data i godzina rozpoczęcia ładowania, data i godzina zakończenia tankowania, ilość pobranej energii.</p> <p>4. Wykonawca dostarczy do każdej ładowarki kartę SIM DATA oraz zobowiązuje się do pokrycia kosztów abonamentu w okresie gwarancji.</p> <p>5. Wszystkie stacje ładowania pojazdów objęte przedmiotowym zamówieniem oraz system dostarczany przez Wykonawcę będzie zgodny z protokołem OCPP 1.6</p>

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec

Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl

NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217

BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.stapcsek@pkszlocieniec.pl

		<p>(JSON), OCPP2.0.1 lub równoważnym - umożliwi to w przyszłości podłączanie Użytkownika innych stacji do systemu.</p> <p>6. Zgodnie z protokołem z pkt 2 system będzie rejestrował informacje w relacyjnej bazie danych, która stanowi będzie element systemu.</p> <p>7. System będzie posiadać konsolę graficzną dla Użytkownika, która będzie zrealizowana w technologii web-owej. Na stacjach roboczych operatorów systemu, nie będzie wymagana instalacja żadnych dodatkowych komponentów – konsola będzie w całości uruchamiana w przeglądarce web-owej. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązania, zarówno serwera systemu, jak i jego konsoli zrealizowanych w sposób, który ogranicza ich uruchamianie do wybranego środowiska systemowego.</p> <p>8. Zamawiający wymaga od Wykonawcy dostarczenia systemu wraz z licencjami, który będzie w stanie monitorować minimum 12 punktów ładowania, System musi dawać możliwość rozbudowy liczby monitorowanych urządzeń.</p> <p>9. System ma umożliwiać w przyszłości podłączanie przez Użytkownika do systemu innych stacji (dowolnego producenta).</p> <p>10. Konsola systemu umożliwiać będzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) podgląd stanu wszystkich stacji ładowania monitorowanych przez system z podziałem: <ul style="list-style-type: none"> – urządzenia włączone i gotowe do ładowania, – urządzenia ładujące w danym momencie, – urządzenia niedostępne (wyłączone) – urządzenia, które wyślą status o niedostępności, lub nie przesyłają żadnych informacji do serwera Systemu przez określony w konfiguracji czas, – urządzenia, które są w stanie błędu – prześlą status o wystąpieniu błędu i pozostają w tym stanie do czasu przesłania statusu informującego o usunięciu błędu, b) dostęp do statystyk i danych historycznych, przeglądanie zarejestrowanych sesji ładowania wraz z następującymi parametrami: <ul style="list-style-type: none"> – data i czas rozpoczęcia sesji ładowania, – data i czas zakończenia sesji ładowania, – czas trwania sesji ładowania, – wartość licznika energii wyjściowej, dla początku sesji ładowania, – wartość licznika energii wyjściowej, dla końca sesji ładowania, – łączna energia pobrana przez pojazd w czasie sesji ładowania– wyjściowa, – łączna energia pobrana przez stacje ładowania w czasie sesji ładowania – wejściowa, – początkowy poziom naładowania baterii trakcyjnych
--	--	--

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec
Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl
NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217
BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staporek@pkszlocieniec.pl

		<p>(SoC) ładowanego pojazdu,</p> <ul style="list-style-type: none"> – końcowy poziom naładowania baterii trakcyjnych (SoC) ładowanego pojazdu, – ilość energii przekazanej do pojazdu, wyrażona w procentach, jako różnica pomiędzy początkowym i końcowym poziomem naładowania baterii trakcyjnej (SoC), – identyfikator pojazdu przedstawiony jako numer boczny pojazdu (numer identyfikacyjny stosowany przez Użytkownika), – powód zakończenia ładowania, – wykresy zawierające informacje o zmieniających się parametrach ładowania, przesyłanych okresowo przez stacje ładowania w trakcie procesu ładowania: <ul style="list-style-type: none"> • napięcie i prąd wyjściowy, • SoC- stopień naładowania baterii trakcyjnych) • moc chwilowa wyjściowa, <p>11. System musi umożliwić operatorom eksport danych z wszystkich raportów dostępnych w systemie. System musi umożliwić co najmniej eksport danych w formacie csv z uwzględnieniem nagłówek kolumn. Eksport danych musi uwzględniać aktualne filtrowanie i sortowanie raportów lub list.</p> <p>12. System musi posiadać co najmniej następujące raporty:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) lista sesji ładowania wraz z parametrami zarejestrowanymi w kontekście każdej sesji ładowania, b) lista sesji ładowania z podziałem na każdy ładowany pojazd elektryczny, - sumaryczna energia pobrana przez stacje ładowania w określonym czasie, - sumaryczna energia pobrana przez pojazdy elektryczne w określonym czasie. <p>13. Zarządzanie uprawnieniami operatorów.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) System musi mieć możliwość przypisania jednej z 3 ról do każdego konta operatora systemu; b) System musi posiadać następujące role: <ul style="list-style-type: none"> – operator standardowy– tylko podgląd informacji, – operator zaawansowany – podgląd i możliwość konfiguracji systemu w zakresie zarządzania stacjami ładowania (dodawanie, modyfikacja), – administrator – pełne uprawnienia do podglądu i modyfikacji wszystkich parametrów systemu. <p>14. System będzie gromadził wszystkie notyfikacje (zwanym alertami) generowane przez stacje ładowania i na podstawie reguł określonych przez Użytkownika będzie przekazywał na bieżąco notyfikacje ze stacji ładowania do wskazanych operatorów za pomocą poczty elektronicznej.</p> <p>15. System wraz z jego komponentami (w tym baza danych) zostanie dostarczony z niezbędnymi licencjami</p>
--	--	--

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec
Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl
NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217
BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staperek@pkszlocieniec.pl

		<p>umożliwiający użytkownikowi systemu przez Użytkownika w pełnym zakresie w odniesieniu do wszystkich dostarczonych stacji oraz z uwzględnieniem następujących parametrów:</p> <p>a) licencją nieograniczoną czasowo, w zakresie ilości stacji ładowania i zastosowanych rozwiązań technicznych,</p> <p>b) minimum 10 kont operatorów systemu.</p> <p>16. Użytkownik zezwala na monitorowanie urządzeń przez Wykonawcę w okresie gwarancji.</p> <p>17. W ramach serwisu gwarancyjnego oprogramowania Wykonawca:</p> <p>a) zapewnia przyjmowanie zgłoszeń awarii w trybie 24h/7dni/365dni, mailem lub telefonicznie lub faxem,</p> <p>b) wykona na miejscu u Użytkownika przeglądy gwarancyjne oprogramowania i baz danych w ilości minimum jeden przegląd/rok. Przeglądy gwarancyjne obejmują poprawę, kontrolę, konfiguracji i poprawności działania oprogramowania,</p> <p>c) usunie awarie programowe,</p> <p>d) usunie błędy baz danych (w tym brak spójności i integralności danych, itp.) niepolegające na błędnej obsłudze,</p> <p>e) zapewni prawidłowe (nieograniczone czasowo i funkcjonalnie) działanie systemu,</p> <p>f) usunięcie usterki zakończy się raportem usunięcia usterki sporządzonym w dwóch egzemplarzach i zawierającym informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – data i godzina zgłoszenia usterki, – imię i nazwisko zgłaszającego – nazwa systemu – moduł/funkcja systemu – imię, nazwisko, telefon osoby/osób kontaktowych ze strony Operatora. <p>18. Użytkownik dopuszcza rozwiązanie, w którym czynności niewymagające osobistego stawiennictwa do prawidłowego i skutecznego wykonania/rozwiązania problemu/usterki były wykonywane zdalnie.</p> <p>19. Wykonawca zapewni w okresie gwarancji bezpłatną aktualizację systemu do najnowszych wersji w tym wersji rozbudowanych o nowe lub usprawnione funkcjonalności.</p>
5.	Uwierzytelnianie użytkowników	System w wersji podstawowej będzie autoryzował i uwierzytelniał pojazdy ładowane za pomocą odczytania numeru pojazdu po podłączeniu do stacji ładowania.
6.	Instruktaż	<p>1. Wykonawca w ramach dostawy i uruchomienia systemu ładowania oraz systemu monitoringu / nadzoru nad stacjami ładowania przeprowadzi w siedzibie Operatora instruktaż, w formie stacjonarnej.</p> <p>2. Zamawiający wymaga, aby instruktaż odbył się w grupach tematycznych:</p>

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec
Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl
NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217
BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.staporek@pkszlocieniec.pl

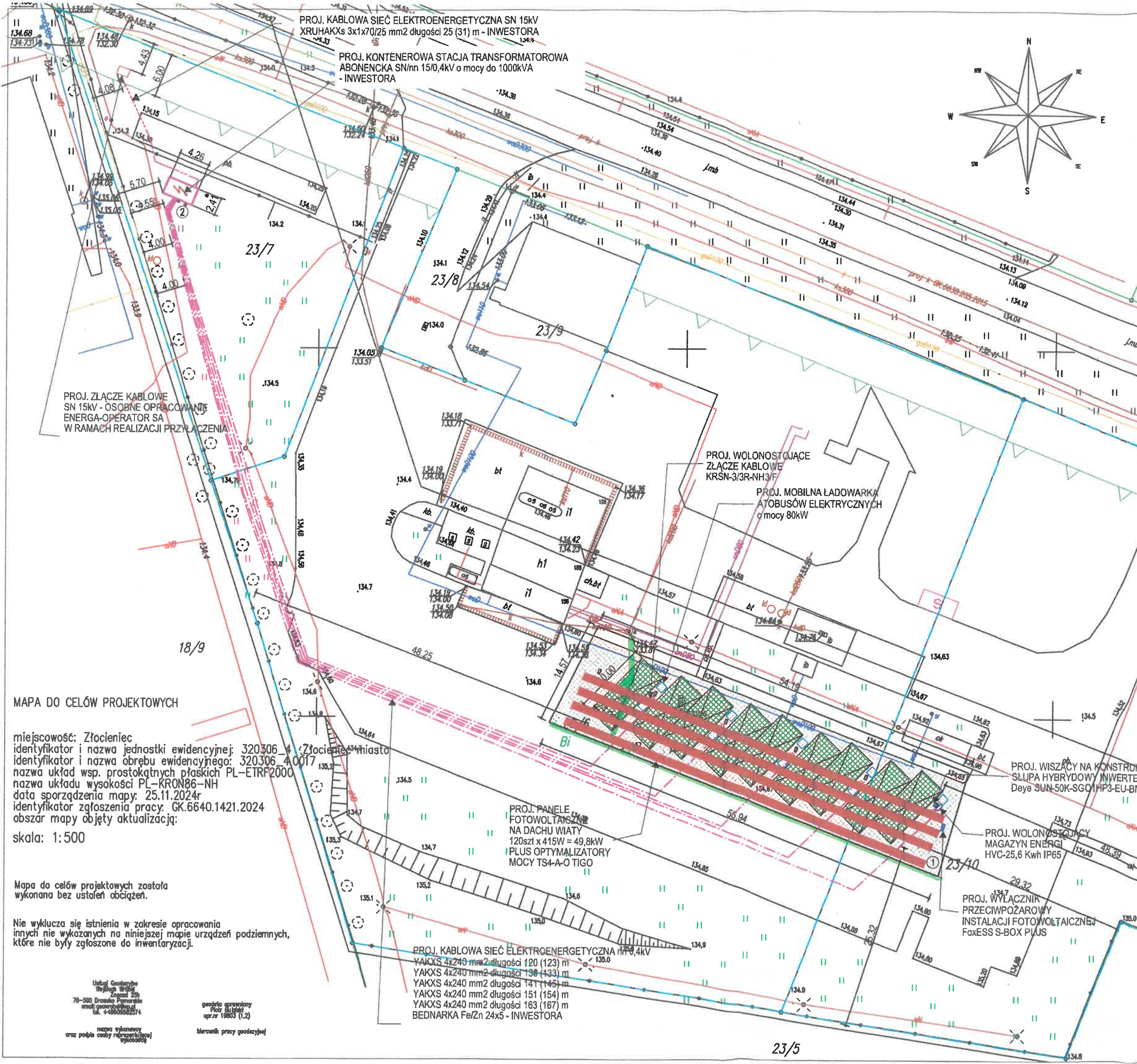
		<p>a) instruktaż serwisu z zakresu obsługi oraz diagnostyki sytemu –maksymalnie 4 osoby,</p> <p>b) instruktaż użytkowy z zakresu bieżącej eksploatacji systemu ładowania mający na celu przygotowanie pracowników do obsługi systemu ładowania w szczególności systemu monitoringu/ nadzoru nad stacjami ładowania – maksymalnie 10 osób,</p> <p>c) instruktaż dla administratorów systemu monitoringu/ nadzoru nad stacjami ładowania – maksymalnie 3 osoby. Łączny czas wszystkich szkoleń nie może przekroczyć 16 godzin.</p> <p>3. Po zakończeniu instruktażu personel Operatora będzie w stanie przeprowadzić diagnostykę działania systemu i określić zakres czynności niezbędnych do przeprowadzenia napraw, a także wprowadzania zmian i korekt.</p>
7.	Serwis pogwarancyjny i części zamienne	<p>1. Wykonawca zagwarantuje dostawę części zamiennych przez okres 7 lat od upływu terminu gwarancji.</p> <p>2. Zamawiający wymaga aby po zakończeniu okresu gwarancji w ciągu 7 kolejnych lat Wykonawca świadczył usługi serwisu pogwarancyjnego urządzeń dostarczonych w ramach niniejszego zamówienia.</p>

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Złocieniec Sp. z o.o., ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec
Centrala: tel. +48 94 367 15 71 fax. +48 94 367 06 57 e-mail: pks@pkszlocieniec.pl
NIP: 253 033 44 60 REGON: 321458176 KRS: 0000504217
BANK: PKO BP O/Korporacyjny w Koszalinie nr 40 1020 2791 0000 7102 0211 9956

Dział Techniczny
tel. +48 94 367 06 54

Przewozy pasażerskie
Tel. +48 94 367 06 55
e-mail: rja@pkszlocieniec.pl

Wynajem autobusów
Tel. + 48 367 06 51/ 56
e-mail: teresa.stapurek@pkszlocieniec.pl



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 15KV, KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15KV/0,4KV, KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4KV WRAZ ZE ZŁĄCZAMI KABLOWYMI, WIATY Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAIczNĄ DO 50KW I MAGAZYNEM ENERGII WRAZ Z NIEZBĘDNYMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	DZ. NR 23/7, 23/6, 23/10 OBREB 0017 ZŁOCIECIEC, gm. ZŁOCIECIEC	
INWESTOR	PKS ZŁOCIECIEC SP. Z O.O. UL. PIASKOWA 8, 78-520 ZŁOCIECIEC	
BRANŻA	ARCHITEKTURA	DATA Grudzień 2024
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ, NAZWISKO, NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT b. ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. Jakub Podstawski 11Z/POIA/OKK/2022 uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. arch. Jakub Podstawski upr. bud. w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY b. ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. Zofia Lempert-van Heerden 11Z/POIA/OKK/2022 uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. arch. Zofia Lempert-van Heerden upr. bud. w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń
PROJEKTANT b. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Przemysław Mielniczyk ZAP/0230/PWOE/VI; ZAP/0205/12 uprawnienia budowlane w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. Przemysław Mielniczyk upr. bud. w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY b. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Robert Żwirgo ZNPB-U.73428/09 uprawnienia budowlane w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. Robert Żwirgo upr. bud. w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń
NAZWA RYSUNKU	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	SKALA 1:500
		NR RYS. PZT.01

LEGENDA:

- - GRANICA DZIAŁKI
- - NIEPRZEKRACZALNA LINIA ZABUDOWY
- ⊕ - PROJ. WIATA
- Ⓣ - PROJ. STACJA TRANSFORMATOROWA
- ⓧ - PROJ. MIEJSCE POSTOJOWE 4,0x10,0m/
- S - ISTNIEJĄCE MIEJSCE NA GROMADZENIE ODPADÓW STAŁYCH
- ▨ - PROJ. UTWARDZENIA
- ▩ - PROJ. GEOKRATA - miejsca parkingowe
- - PROJ. KABLOWA SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA
- kd - PROJ. ZEWM. INST. KANALIZACJI SANIT. rura SDR34 SN12 PVC lita 200 - odcinek kd1-kd3
- OS - PROJ. OSADNIK DN1000
- - PROJ. ODWODNIENIE LINIOWE

Uprawnienia projektanta zagospodarowania terenu
W PD Działki 23/4

Kierownik Działu Przyłączeń
Złocieniec

RZECZPODZIAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZENIA PRZECIWPÓŻAROWEGO

mgr Andrzej Priadka
Uprawnienia nr 136/93
Koszalin, dn. 10.02.25

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

STWIERDZAM
bez uwag

23/4

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

miejscowość: Złocieniec
identyfikator i nazwa jednostki ewidencyjnej: 320306-4 Złocieniec miasto
identyfikator i nazwa obszaru ewidencyjnego: 320306-4-0017
nazwa układu wsp. prostokątnych płaskich PL-ETRF2000
nazwa układu wysokości PL-KRON86-NH
data sporządzenia mapy: 25.11.2024r
identyfikator zgłoszenia pracy: GK.6640.1421.2024
obszar mapy objęty aktualizacją:

skala: 1:500

Mapa do celów projektowych została wykonana bez ustaleń obciążen.

Nie wyklucza się istnienia w zakresie opracowania innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

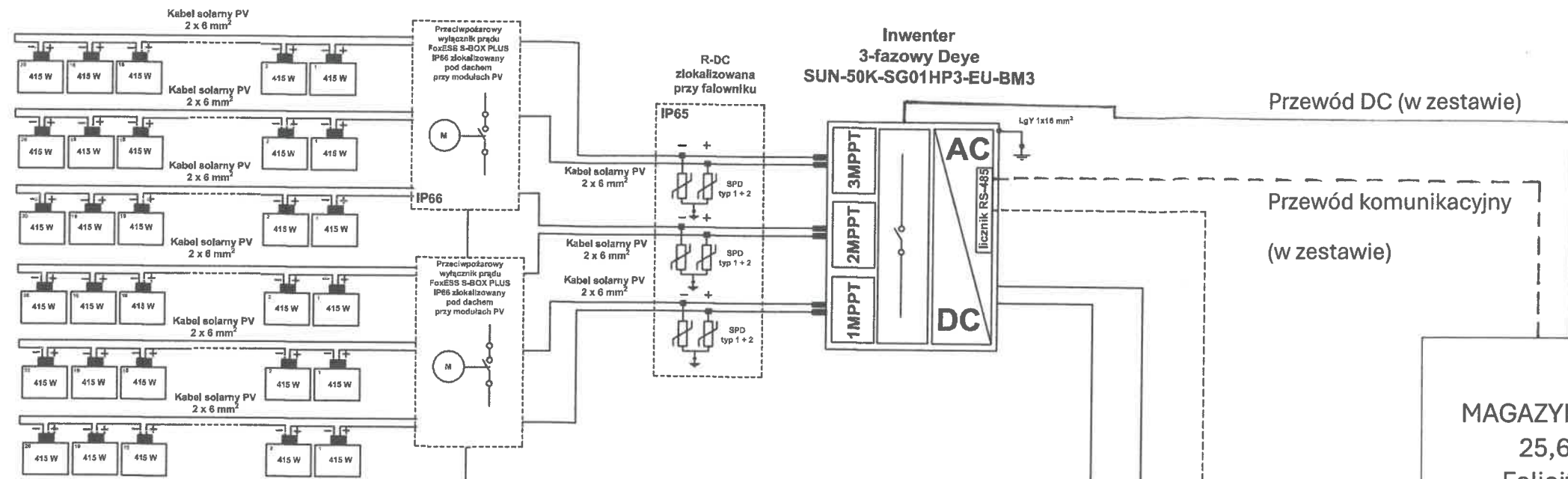
Urząd Geodezyjny Województwa Zachodniego
78-500 Działek Pomiarowych
adres: gozowice 2b
tel. +48 91 550 25 74

geodeta uprawniony
Piotr Bulega
upr. nr 19853 (1,2)

nazwa wykonawcy
oraz podpis osoby reprezentującej wykonawcę

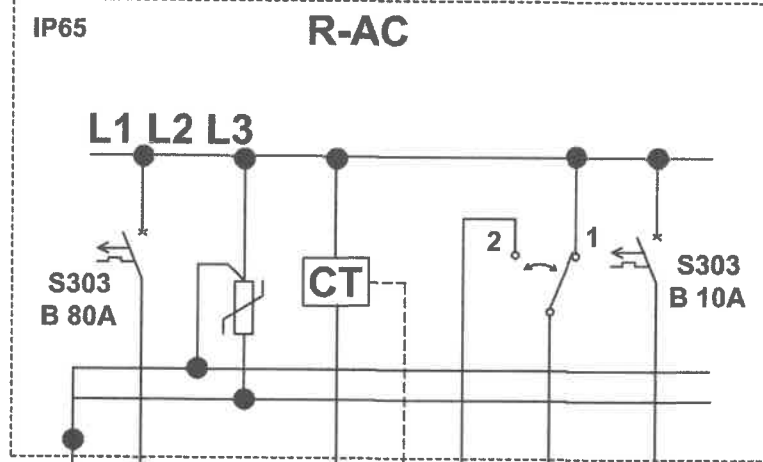
biuro pracy geodety
136/93

Projektowane
panele fotowoltaiczne
na dachu wiaty
120 x 415W = 49,8 kW



OnPD 5x16 mm²

ZŁĄCZE
KABLOWE
ZASILANIA



10 Ohm

OnPD 5x16 mm²

Mobilna
ładowarka
samochodowa

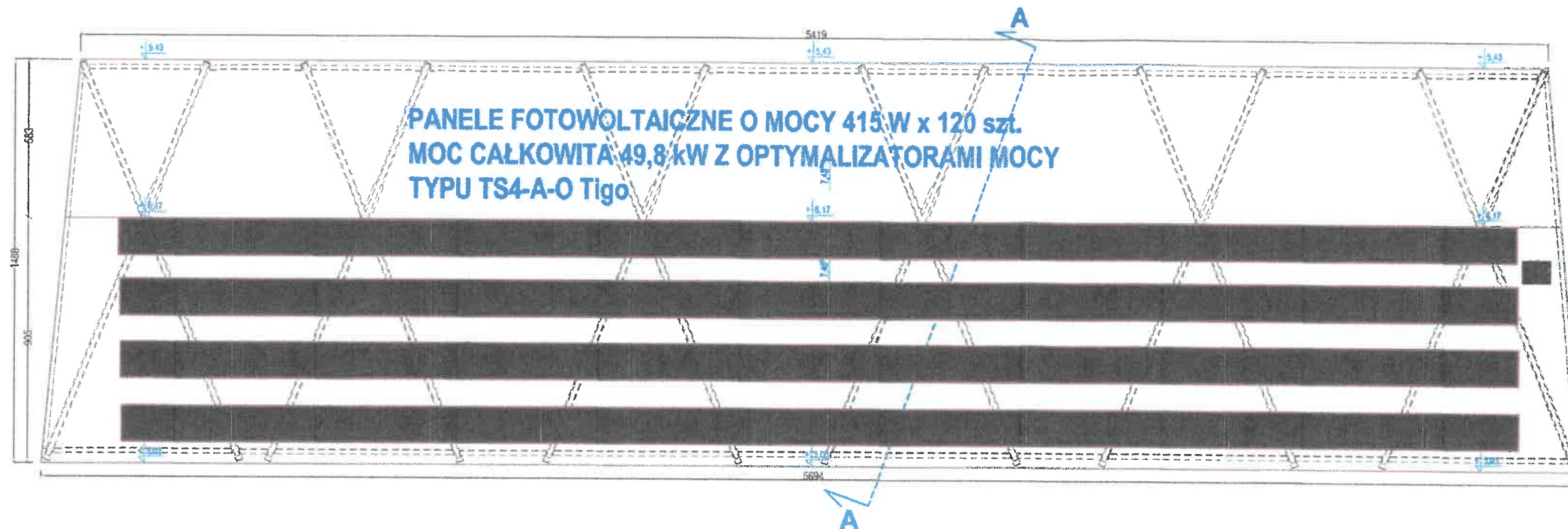
OnPD 5x16 mm²

OnPD 5x16 mm²

przewody komunikacyjne CT 3x2x0,5 mm²

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOPOŻAROWYCH
mgr inż. Andrzej Priadka
Uprawnienia nr 136/93
Koszalin, dn. 10.02.2025
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony
przeciwpożarowej
STWIERDZAM
bez uwag

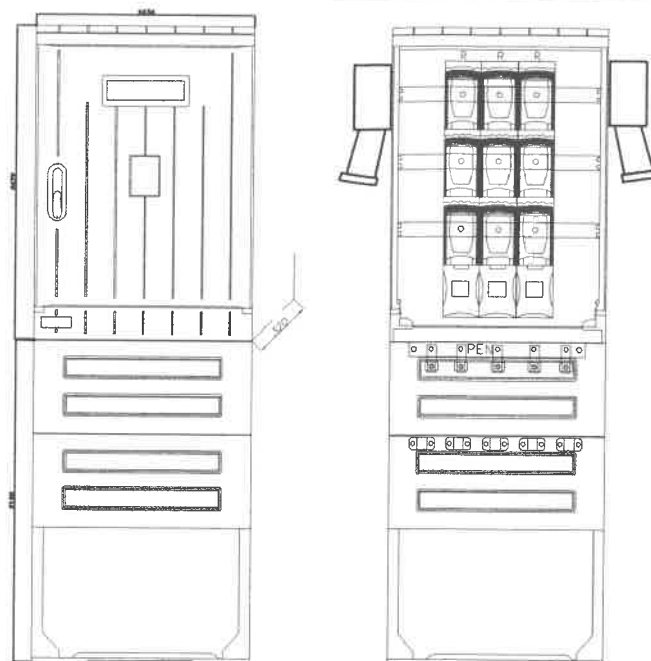
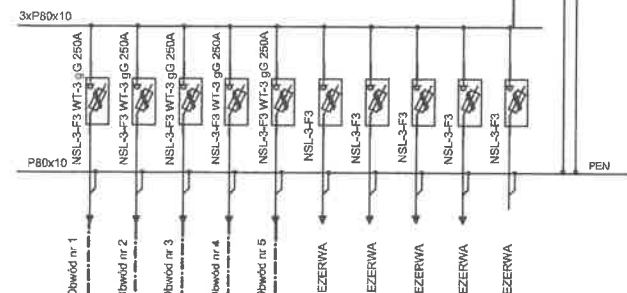
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 15KV/0,4KV, KABLOWEJ SIECI STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15KV/0,4KV, KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4KV WRAZ ZE ZŁĄCZAMI KABLOWYMI, WIATY Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO 50KW I MAGAZYNEM ENERGII WRAZ Z NIEZBĘDNYMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi		
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	DZ. NR 23/7, 23/8, 23/10 OBRĘB 0017 ZŁOCIENIEC, gm. ZŁOCIENIEC		
INWESTOR	PKS ZŁOCIENIEC SP. Z O.O., UL. PIASKOWA 8, 78-520 ZŁOCIENIEC		
BRANŻA	ARCHITEKTURA	DATA	Grudzień 2024
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ, NAZWISKO, NR UPRAWNIEN	HODOWIS	
PROJEKTANT b. ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. Janusz Pociągacz	mgr inż. arch. Robert Zwirko	
SPRAWDZAJĄCY b. ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. Zdzisław Budziszewski	mgr inż. arch. Robert Zwirko	
PROJEKTANT b. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Robert Zwirko		
SPRAWDZAJĄCY b. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Przemysław Małowski		
NAZWA RYSUNKU	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ		



PROJEKTOWANA
KONTENEROWA STACJA
TRANSFORMATOROWA
MRw-bpp 20/1000-3

Transformator
800 kVA
15,75/0,42kV
(max.1000kVA)

LISTWA SK



OSWIETLENIE STANOWISK AUTOBUSOWYCH

OPRAWY
OSWIETLENIOWE
LED 25W IP65

OPRAWY
OSWIETLENIOWE
LED 25W IP65

ROZDZIELNICA
ZASILANIA
OSWIETLENIA
WIATY

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 1

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 2

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 3

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 4

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 5

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 6

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 7

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 8

MOBILNA
ŁADOWARKA
O MOCY 80 kW
STANOWISKO
NR 9

Projektowana rozdzielnica
nr 1 zasilania ładowarek
KRSN-3/3R-NH3/F

Projektowana rozdzielnica
nr 2 zasilania ładowarek
KRSN-3/3R-NH3/F

Projektowana rozdzielnica
nr 3 zasilania ładowarek
KRSN-3/3R-NH3/F

Projektowana rozdzielnica
nr 4 zasilania ładowarek
KRSN-3/3R-NH3/F

Projektowana rozdzielnica
nr 5 zasilania ładowarek
KRSN-4/3R-NH3/R-NH2//F

SZAFKA
ROZDZIELCZA
INSTALACJI
FOTOWOLTAEICZNEJ
o MOCY 49,8kW

Projektowany kabel YAKXS 4x240 mm² długości 120 (123) m
+ bednarka uziemienia Fe/Zn 25x4

Projektowany kabel YAKXS 4x240 mm² długości 130 (133) m
+ bednarka uziemienia Fe/Zn 25x4

Projektowany kabel YAKXS 4x240 mm² długości 141 (145) m + bednarka uziemienia Fe/Zn 25x4

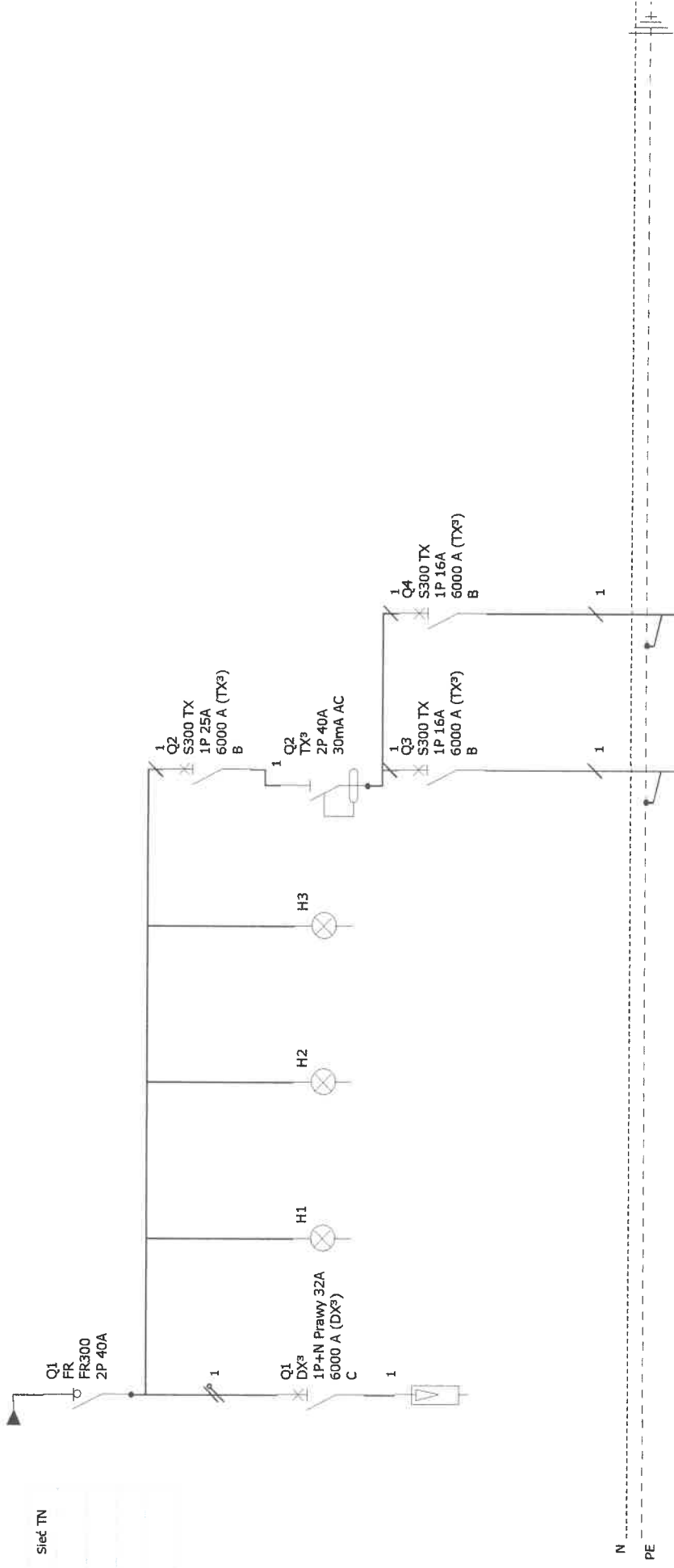
Projektowany kabel YAKXS 4x240 mm² długości 151 (154) m + bednarka uziemienia Fe/Zn 25x4

Projektowany kabel YAKXS 4x240 mm² długości 163 (167) m + bednarka uziemienia Fe/Zn 25x4

Projektowany
kabel OnPD 5x16 mm²

Inwestor: PKS ZŁOCIENIEC SP. Z O.O. UL. PIASKOWA 8, 78-520 ZŁOCIENIEC		Nazwa i adres obiektu budowlanego BUDOWA KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 15KV, KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15KV/0,4KV , KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4KV WRAZ ZE ZŁĄCZAMI KABLOWYMI, WIATY Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAEICZNĄ DO 50KW I MAGAZYNEM ENERGII WRAZ Z NIEZBEDNYMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI DZ. NR 23/7, 23/6, 23/10 OBRĘB 0017 ZŁOCIENIEC, gm. ZŁOCIENIEC	
Tytuł rysunku		Schemat zasilania mobilnych ładowarek autobusowych	
Projektant		Sprawdzający (weryfikujący)	
mgr inż. Przemysław Mielewicz		mgr inż. Robert Żwirko	
Nr upr. ZAP/0230/PWO		Nr upr. ZPNB-U.73428/9/98	
W SPEC. SIŁCI, INSTALACJI I WYKONANIE PRAC W ZAKRESIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I KIEROWANIA PRACAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ		W SPEC. SIŁCI, INSTALACJI I WYKONANIE PRAC W ZAKRESIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I KIEROWANIA PRACAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ	
Data		Poprawki	
11.02.2024		0	
E-03		E-03	

Układ sieci Sieć TN
Napięcie znamionowe FR300
Moc zainstalowana 2P 40A
IK1 Maks.
IK3 Maks.



Oznaczenie urządzenia	F1	H1	H2	H3	Q3	Q4	
Oznaczenie zacisku							
Opis	Zasilanie z szafki rozdzielczej nr 5				Oświetlenie WIATY	Gniazda wtyczkowe 1-faz	
Moc							
Długość kabla							
Przekrój przewodu	YKXS 3x4 mm2	DY-1 mm2	DY-1 mm2	DY-1 mm2	YDY 3x1,5 mm2	YDY 3x2,5 mm2	
Typ kabla							
Typ izolacji kabla							

mgr inż. Robert Żwirko

Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami w przedsiębiorstwie: Instalacji i urządzeń elektrycznych

Nr. projektu:

Nr. rysunku:

Data:

Autor:

mgr inż. Robert Żwirko

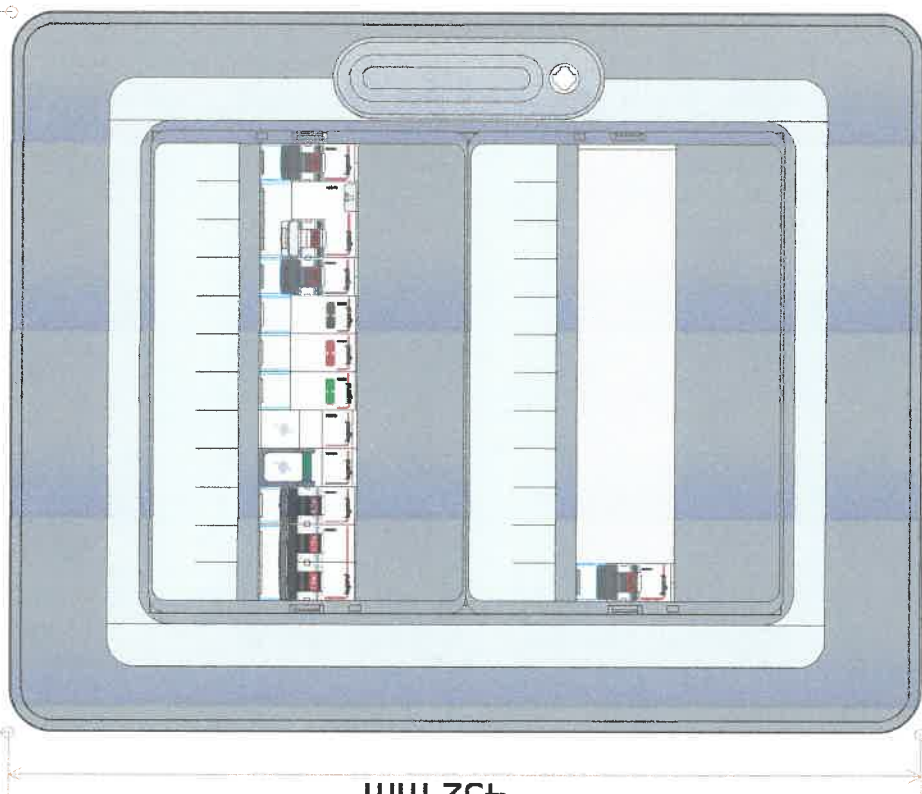
Nr. akurusa: 1 / 2

PKS Złocieńiec

Rozdzielnica RG WIATA

340 mm

432 mm



PKS Złoceniec

Rozdzielnica RG WIATA

Nr. projektu:

Nr. rysunku:

Data:

Autor:

mgr inż. Robert

Nr. akusza:

2 / 2

mgr inż. Robert Żwirko

Ustalenie podstawy projektowania
i wytyczenie linii projektowych
w zakresie: - wymiary i kształt
- kształt i kolorystyka
- kolorystyka i kształt
- kolorystyka i kształt

A nr ewid. 2037 (U. 73479/098 D

Żwirko



Inwerter Hybrydowy HV

SUN-29.9/30/35/40/50 K-SG01HP3-EU-BM3/4



Deye

Stock Code: 605117.SH










- 100** Aktywny balansy asymetrii fazowej (do 50% mocy znamionowej)
-  Gniazda DC i AC przygotowane pod europejskie standardy instalatorke
- 10** Do 10. urządzeń połączonych w systemie równoległym
- 100** Max. prąd ładowania i rozładowania to 100A
- H** Wysoko-napięciowe baterie, wysoka wydajność
- 6** 6 przedziałów czasowych ładowania i rozładowania baterii
-  Wsparcie ładowania energii z generatora wyposażonego w AUTO-START

Model	SUN-29.9K-SG01HP3 -EU-BM3	SUN-30K-SG01HP3 -EU-BM3	SUN-35K-SG01HP3 -EU-BM3	SUN-40K-SG01HP3 -EU-BM4	SUN-50K-SG01HP3 -EU-BM4
Parametry akumulatora					
Typ akumulatora	Lithium-ion				
Zakres napięcia akumulatora (V)	160~800				
Maks. prąd ładowania (A)	50+50				
Maks. prąd rozładowania (A)	50+50				
Ilość gniazd baterii	2				
BMS	Samoadaptacja do BMS				
Wejście DC (od strony PV)					
Maks. moc wejściowa DC (W)	38870	39000	45500	52000	65000
Maks. napięcie wejściowe(V)	1000				
Min. napięcie wejściowe (V)	180				
Zakres MPPT (V)	150-850				
Pełna moc zakresu MPPT (V)	360-850	360-850	360-850	360-850	450-850
Znamionowe napięcie MPPT (V)	600				
Maks. prąd wejściowy (A)	36+36+36	36+36+36	36+36+36	36+36+36+36	
Maks. prąd zwarcia (A)	55+55+55	55+55+55	55+55+55	55+55+55+55	
Liczba MPPT	3			4	
Liczba łańcuchów na MPPT	2				
Wyjście AC					
Moc znamionowa (w)	29900	30000	35000	40000	50000
Maks. moc wyjściowa (W)	29900	33000	38500	44000	55000
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	45.4/43.4	45.5/43.5	53.1/50.8	60.7/58	75.8/72.5
Znamionowy prąd wejściowy (A)	45.4/43.4	50/47.8	58.4/55.8	66.7/63.8	83.4/79.7
Maks. prąd bez balansowania układach 3-faz.	60	60	60	70	83.3
Maks. prąd przejściowy/chwilowy	200				
Maks. moc chwilowa (off grid)	150% wartości mocy znamionowej przez 10 s				
Generator input/Smart load AC prąd wejścia/wyjścia (A)	45.4 / 200 / 45.4	45.5 / 200 / 45.5	53.1 / 200 / 53.1	60.7 / 200 / 60.7	75.8 / 200 / 75.8
Współczynnik mocy	od -0.8 do 0.8 regulowany				
Częstotliwość i napięcie pracy	50/60Hz; 3L/N/PE 220/380, 230/400Vac				
Typ sieci	układy 3-fazowe				
(THD)	<3% (of nominal power)				
Wprowadzenie prądu DC	<0.5% In				
Sprawność					
Maks. sprawność	97.60%				
Pomiarowa sprawność	97.00%				
Sprawność układu MPPT	99.90%				
Ochrona					
Zintegrowana	Ochrona wejścia PV przed wylądowaniami atmosferycznymi , ochrona przed pracą wyspową, ochrona przed nieprawidłową polaryzacją wejścia PV, Aktywny pomiar Riso, Aktywny Układ RCD monitorujący prąd upływu, ochrona przeciwprzepięciowa selektywna				
Zabezpieczenie przed przepięciami wew.	DC Type II/AC Type III				
Certyfikaty					
Normy sieciowe	VDE4105, IEC61727/62116, VDE0126, AS4777.2, CEI 0 21, EN50549-1, G98, G99, C10-11, UNE217002, NBR16149/NBR16150				
EMC / Standard	IEC/EN 61000-6-1/2/3/4, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2				
Dane ogólne					
Temperatura pracy (°C)	-40~60°C, >45°C				
Chłodzenie	aktywne chłodzenie				
Głośność pracy (dB)	≤65 dB				
Komunikacja z BMS	RS485; CAN				
Waga (kg)	75				
Wymiary (mm)	527Wx894Hx294D				
Ochrona (IP)	IP65				
Sposób instalacji	montaż na ścianie				
Gwarancja	5 lat				



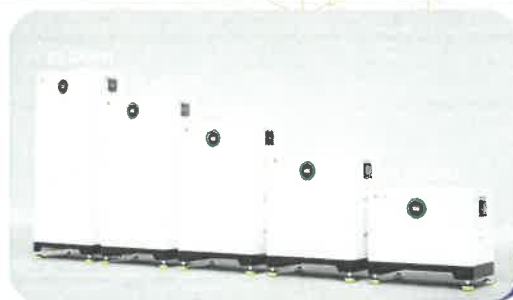
LiFePO4 BATTERY **HVC SERIES**

(High system voltage from 96v ~ 480v)

-  High quality lithium iron phosphate battery.
-  ≥ 6000 times deep cycle charge and discharge.
-  Super long warranty: 10 years warranty.
-  Stackable energy storage system.
-  Wireless connection between multiple modules.
-  Big capacity with small volume for household.
-  High class of safety with built-in BMS protection.
-  99% Faradic charge efficiency.
-  IP65 protection level.

Specification

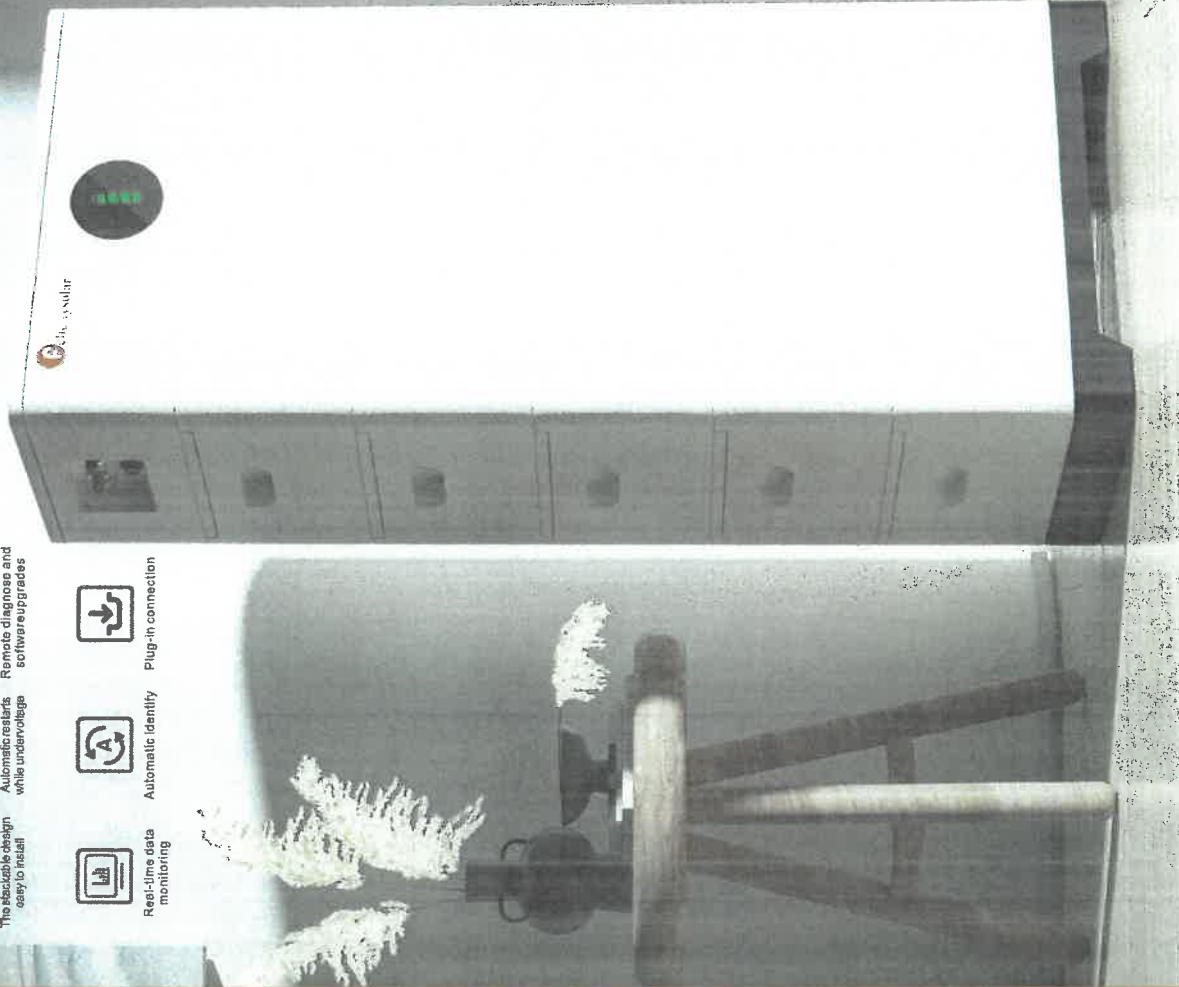
MODEL	HVC-5.1	HVC-10.2	HVC-15.4	HVC-20.5	HVC-25.6
BatteryModule	HVC-BMU(5.12kwh,102.4V)				
Numberof Modules	1	2	3	4	5
TotalEnergy [Kwh]	5.12	10.24	15.36	20.48	25.6
Usable Energy [kWh] (90%DOD)	4.6	9.2	13.8	18.4	23
NominalVoltage[V]	102.4	204.8	307.2	409.6	512
MAX. Charge Voltage[V]	115.2	230.4	345.6	460.8	576
MIN. Discharge Voltage[V]	96	192	288	384	480
Weight[Kg]	51	102	153	204	255
Dimension [W x D x H, mm]	600/370/(322+210xN)				
Max. Chargeing Current [A]	30				
Max. Discharge Current [A]	30				
Communication	CAN, RS485				
Enclosure Protection Rating	IP65				
Working Temperature Range [°C]	-10°C~ 50°C				
Cycle Life	>6,000 Cycle@ 80% DOD / 25°C / 0.5C, 60%EOL				
Warranty	10 years				
Certification	IEC62619,UN38.3,CE				
Cycle Life	>6,000 Cycle@ 80% DOD / 25°C / 0.5C, 60%EOL				
Battery Designation	IFpP24/141/161/[(1P32S)nS]E/-20+60/90				
Dimension [WxDxH]	600*370*410mm	600*370*620mm	600*370*830mm	600*370*1040mm	600*370*1250mm
Weight	60KG	109KG	158KG	207KG	256KG





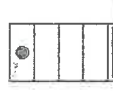

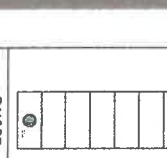
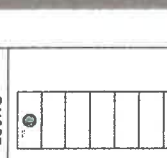
LiFePO4 BATTERY SYSTEM

HVC Series

-  The stackable design easy to install
-  Automatic restarts while undervoltage
-  Remote diagnose and software upgrades
-  Real-time data monitoring
-  Automatic identity
-  Plug-in connection

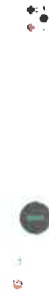


PRODUCT PARAMETERS

Battery Module	HVC 5-1		HVC 10-2	HVC 15-4	HVC 20-5	HVC 25-6
Number of Modules	1	2	3	4	5	5
Total Energy	5.12KWh	10.24KWh	15.36KWh	20.48KWh	25.6KWh	25.6KWh
Usable Energy (90%DOD)	4.6KWh	9.2KWh	13.8KWh	18.4KWh	23KWh	23KWh
Nominal Voltage	102.4V	204.8V	307.2V	409.6V	512V	512V
MAX. Charge Voltage	115.2V	230.4V	345.6V	460.8V	576V	576V
MIN. Discharge Voltage	96V	192V	288V	384V	480V	480V
Max. Charging Current	25A					
Max. Discharge Current	25A					
Communication	CAN, RS485					
Enclosure Protection Rating	IP65					
Working Temperature Range	-10 ~ 50°C					
Cycle Life	>5,000 Cycle@ 80% DOD / 25°C / 0.5C, 80%EOL					
Warranty	10 years					
Certification	IEC62619, UL1973, UN38.3, CE					
Dimension [WxDxH]	600*370*410mm	600*370*620mm	600*370*830mm	600*370*1040mm	600*370*1250mm	600*370*1250mm
Weight	60KG	109KG	158KG	207KG	256KG	256KG
System Demo						

Product Description

Strong series is designed for residential and commercial Energy Storage applications, with LiFePO4 chemistry battery which has been widely recognized as one of the safest battery technologies.



Convenient

CAN&RS485 Communication



Front view

Side view

Hi-MO 5m

LR5-54HIH 400~420M

- Do montażu na dachu i konstrukcjach gruntowych
- Zaawansowana technologia zwiększająca sprawność
 - Ogniwa M10 z domieszką galu
 - Zintegrowane tasmy segmentowe
 - 9 bus-barów oraz ogniwa typu Half-Cut
- Wysoka wydajność wytwarzania energii
- Wysoka jakość modułów zapewnia długotrwałą niezawodność

12

12 lat gwarancji na materiały
i użytkowanie

25

25 lat gwarancji na liniową
moc wyjściową

Pełna certyfikacja systemu i produktu

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: System Zarządzania Jakością

ISO14001:2015: System Zarządzania Środowiskowego

ISO45001:2018: Bezpieczeństwo i higiena pracy

IEC62941: Wytyczne dotyczące jakości produkcji modułów i
zatwierdzania typów

LONGI



21.5%

SPRAWNOŚĆ
MODUŁU

0~3%

DODATNIA
TOLERANCJA MOCY

<2%

WOLNIEJSZA DEGRADACJA
MOCY W PIERWSZYM ROKU

0.55%

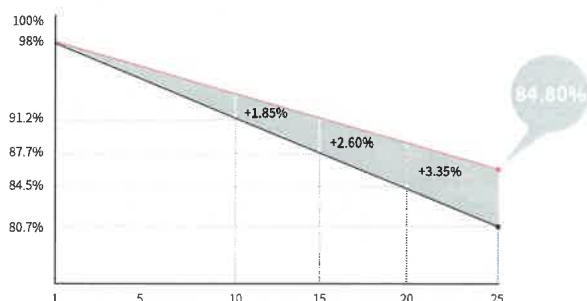
DEGRADACJA
MOCY W LATACH 2-25

HALF-CELL

Niższa temperatura pracy

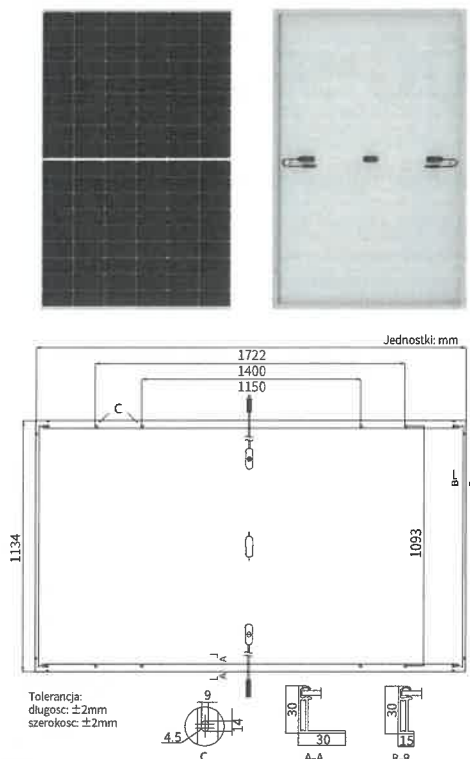
Wartość Dodana

25 Lat Gwarancji Mocy



Parametry mechaniczne

Liczba ogniw	108 (6×18)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody
Przewód sieciowy	4mm ² , +400, -200mm długość można dostosować
Złącze	LONGi LR5 lub MC4 EVO2
Szkło	Hartowane szkło 3.2mm
Rama	Rama anodowana przez dobór odpowiedniego stopu aluminium
Waga	20.8kg
Wymiary	1722×1134×30mm
Pakowanie	36 sztuk w paletcie / 216 sztuk w 20'GP / 936 sztuk w 40'HC



Charakterystyka elektryczna

STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Niepewność pomiaru dla P_{max}: ±3%

Oznaczenie modelu	LR5-54HIH-400M		LR5-54HIH-405M		LR5-54HIH-410M		LR5-54HIH-415M		LR5-54HIH-420M	
Warunki pomiaru	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (P _{max} /W)	400	299.0	405	302.7	410	306.5	415	310.2	420	313.9
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc} /V)	36.75	34.55	37.00	34.79	37.25	35.02	37.50	35.26	37.75	35.49
Prąd zwarcia (I _{sc} /A)	13.76	11.13	13.83	11.18	13.88	11.22	13.94	11.27	14.01	11.32
Napięcie przy mocy maksymalnej (V _{mp} /V)	30.75	28.56	31.00	28.80	31.25	29.03	31.49	29.25	31.73	29.47
Natężenie przy mocy maksymalnej (I _{mp} /A)	13.01	10.47	13.07	10.52	13.12	10.56	13.18	10.60	13.24	10.65
Sprawność modułu (%)	20.5		20.7		21.0		21.3		21.5	

Parametry pracy

Temperatura pracy	-40°C ~ +85°C
Tolerancja mocy	0 ~ 3%
Tolerancja LZO i I _{sc}	±3%
Maksymalne napięcie układu	DC1500V (IEC/UL)
Maksymalny prąd bezpiecznika	25A
Nominalna temperatura pracy ogniwa	45±2°C
Klasa bezpieczeństwa	Klasa II
Oporność ogniwa	UL typ 1 lub typ 2 IEC klasie C

Obciążenie mechaniczne

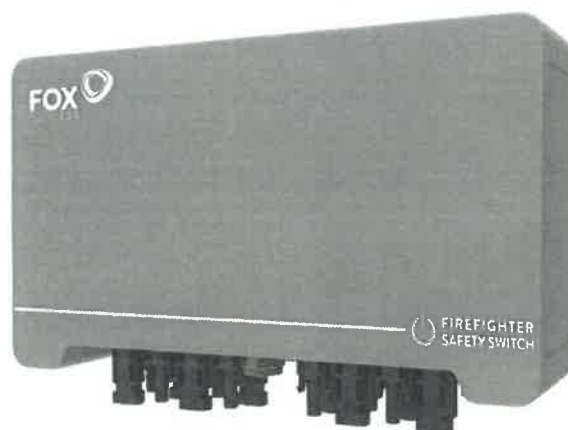
Maksymalne obciążenie statyczne, przód	5400Pa
Maksymalne obciążenie statyczne, tył	2400Pa
Test gradowy	średnica kuli gradowej 25mm, przy prędkości 23 m/s

Temperatury znamionowe (STC)

Współczynnik temperaturowy I _{sc}	+0.050%/°C
Współczynnik temperaturowy V _{oc}	-0.265%/°C
Współczynnik temperaturowy P _{max}	-0.340%/°C



- Do 4 stringów
- Do 25A na string
- DO 1500V
- Certyfikat CE
- Rozłącznik napędzany silnikiem
- PC+ABS, solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- Złącza MC4
- Łatwa instalacja i podłączenie
- Wbudowany izolator DC z TUV, CE, CB, SAA, UL
- Automatyczne wyłączenie przy 70°C
- Wyposażony w zawór odpowietrzający, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy
- Przeznaczony do instalacji mieszkaniowych oraz komercyjnych



FOX S-BOX PLUS

PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

SPECYFIKACJA

Liczba stringów	4
Liczba biegunów	8
Maksymalne napięcie na string (Vdc)	1500
Maksymalny prąd na string (A)	25/25
Napięcie pracy	100Vac~270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd rozruchu (ładowania)	average 100mA
Prąd zadziałania przełącznika	max 300mA
Kontakt zwrotny	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Temperatura przechowywania	-40°C - +85°C
Stopień ochrony	IP66
Klasa ochronności	Class II
Certyfikacja	CE
Działanie wyłącznika zgodne z normą EN 60947-1&3	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000





TS4-A-O

Module-level PV Optimizer

The TS4-A-O (Optimization) is the advanced add-on optimization solution that brings smart module functionality to standard PV modules for higher reliability. Improve energy efficiency by upgrading underperforming PV systems or adding smart features to new installations.

Complies with 2017 and 2020 NEC rapid shutdown requirements.

The TS4-A-O add-on supports PV modules up to 700W.

Included Features



Module-level **optimization** for increased energy yield and greater design flexibility



Manual or automatic module-level **shutdown**. Complies with NEC 2017 and 2020.



Module-level **monitoring** for energy production tracking and system management

Easy Installation

Snap to standard module frame or remove brackets for rack mounting

Smart Commissioning

Configure and commission with your Android or iOS mobile device



TS4-A-O SPECIFICATIONS

Environmental

Operating Temperature Range	-40°C to +70°C (-40°F to +158°F)
Outdoor Rating	IP68
Maximum Elevation	2000m

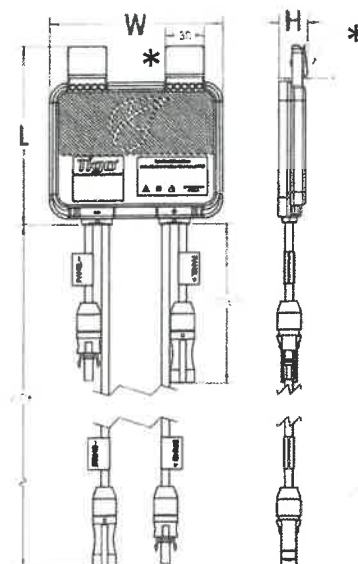
Mechanical

Dimensions	W=138.4mm, L= 139.7mm, H= 22.9mm
Weight	520g

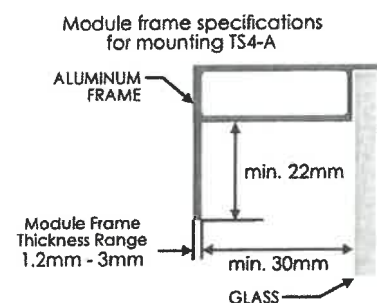
Electrical

Total Max Input Voltage (V _{oc} @ Lowest Temperature)	80V
Voltage Range	16 - 80V
Maximum Current	15A
Maximum Power	700W
Cable Length (in/out)	0.12/1.2m (standard), 0.62/1.2m (optional)
Connectors	MC4, EVO2
Communication Type	Wireless
Recommended Fuse Rating	30A

TAP required for module-level shutdown and CCA required for monitoring with TS4-A-O.



*Clips can be removed for rack mounting



ORDERING INFORMATION

Standard	Description
461-00252-32	1000V TÜV, 1.2m cable, MC4
461-00261-32	1500V TÜV, 1.2m cable, EVO2
Options	Description
461-00252-62	1000V TÜV, 0.62/1.2m, MC4
461-00261-62	1500V TÜV, 0.62/1.2m, EVO2

For sales info:

sales@tigoenergy.com

For product info:

Visit tigoenergy.com/products

For technical info:

Visit support.tigoenergy.com

For additional info and product selection assistance, use Tigo's online design tool at tigoenergy.com/design



Tigo[®]

PV 2.0

Tigo Energy, Inc. | www.tigoenergy.com | sales@tigoenergy.com

ELEMENTY NOŚNE

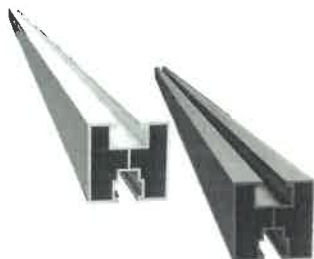
MARKET

grupa XI
elementy złączne

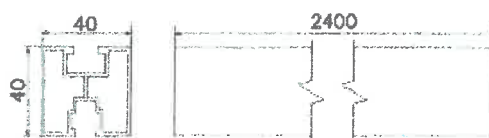
grupa XII
elementy montażowe

grupa XIII
elementy nośne

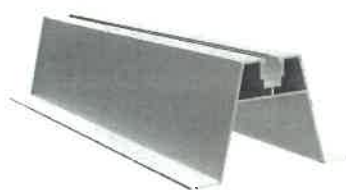
PROFILE MONTAŻOWE



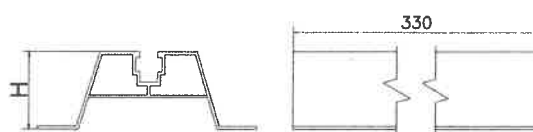
nr katalogowy	materiał	kolor
AH130002AL	aluminium	srebrny
AH130004AL		czarny



MOSTEK TRAPÉZOWY



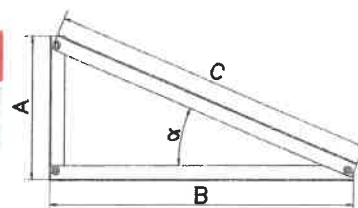
nr katalogowy	materiał	H
AH130007AL	aluminium	70
AH130008AL		60
AH130009AL		40
AH130010AL		100



TRÓJKĄT MAŁY



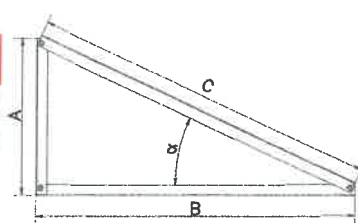
nr katalogowy	materiał	α	A	B	C
AH130019AL	aluminium	30	440	785	900
AH130021AL		15	230	870	900



TRÓJKĄT DUŻY



nr katalogowy	materiał	α	A	B	C
AH130024AL	aluminium	30	1070	1280	1670
AH130025AL		15	374	1352	1400



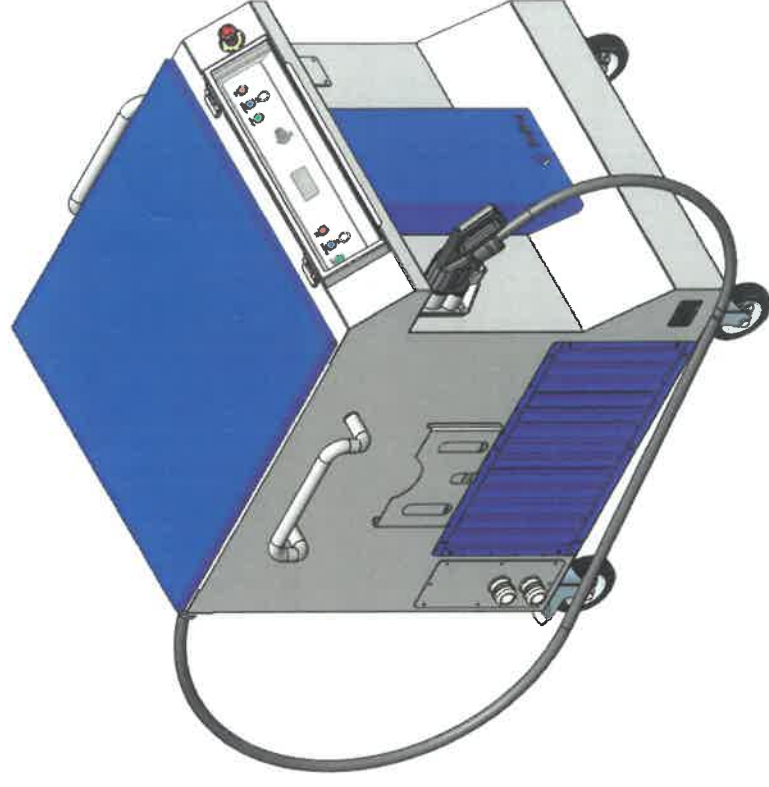
Ładowarka: ENI-LW400/1x60 ENI-LW400/1x80 ENI-LW400/1x120



ZASTOSOWANIE

Ładowarka ENI-LW400/1x60/1x80/1x120 jest przeznaczona do ładowania baterii autobusów elektrycznych.

Ładowarka występuje w wersji mobilnej, jak i stacjonarnej. Wersja stacjonarna wyposażona jest w cokoł wykonany ze stali nierdzewnej. Ładowarka przetwarza napięcie przemienne 3 x 400 V_{ac} na wyjściowe napięcie regulowane w zakresie 400 V_{dc} ± 1000 V_{dc}. Rozpoczęcie pracy ładowarki odbywa się automatycznie po podłączeniu wtyki CCS2 do autobusu. Diody LED sygnalizują obecny stan urządzenia – gotowość, praca, awaria. Istnieje możliwość skonfigurowania przez klienta długości przewodów zasilających 3 x 400 V oraz przewodu do ładowania CCS2. Jest również możliwość konfiguracji ładowarki z dodatkowym wyposażeniem tj. licznik energii, czytnik RFID, wyświetlacz 2,4".



DANE TECHNICZNE

TYP	ENI-LW400/1x60	ENI-LW400/1x80	ENI-LW400/1x120
Znamionowe napięcie zasilania	3 x 400 V _{AC} 50 Hz	3 x 400 V _{AC} 50 Hz	3 x 400 V _{AC} 50 Hz
Moc przyłączeniowa [kVA]	64	86	129
Współczynnik mocy	>0,98	>0,98	>0,98
Wtyk przyłącza ładowania	CCS Typ 2, Combined Charging System, IEC 62196-3	CCS Typ 2, Combined Charging System, IEC 62196-3	CCS Typ 2, Combined Charging System, IEC 62196-3
Zakres napięcie ładowania	400 V _{DC} ÷ 1000 V _{DC}	400 V _{DC} ÷ 1000 V _{DC}	400 V _{DC} ÷ 1000 V _{DC}
Ilość przyłączy ładowania	1	1	1
Znamionowa moc wyjściowa	1 x 60 kW	1 x 80 kW	1 x 120 kW
Maksymalny prąd ładowania	100 A _{DC}	133 A _{DC}	200 A _{DC}
Zmiennność maksymalnego prądu ładowania	Rysunek	Rysunek	Rysunek
Sprawność	>95%	>95%	>95%
Komunikacja z pojazdem	IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, ISO 15118, DIN 70121	IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, ISO 15118, DIN 70121	IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, ISO 15118, DIN 70121
Protokół komunikacji	OCCP1.6J	OCCP1.6J	OCCP1.6J
Chłodzenie	Powietrzne wymuszone	Powietrzne wymuszone	Powietrzne wymuszone
Stopień ochrony obudowy	IP54 (część energoelektroniczna) IP21 (część wentylacyjna), IK10	IP54 (część energoelektroniczna) IP21 (część wentylacyjna), IK10	IP54 (część energoelektroniczna) IP21 (część wentylacyjna), IK10
Wymiary (szer. x gł. x wys.)	930 x 1041,5 x 1028 mm	930 x 1041,5 x 1028 mm	930 x 1041,5 x 1028 mm
Waga	180 kg	230 kg	280 kg

CHARAKTERYSTYKA PRĄDOWA ŁADOWARKI

