

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa i adres obiektu: **ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STANOWISK DO ŁADOWANIA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH NA ZAJEZDNI AUTOBUSÓW MIEJSKICH W CIECHANOWIE PRZY UL. GOSTKOWSKIEJ – II ETAP**

Zakres opracowania: **BUDOWA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH - PRZYŁĄCZY KABLOWYCH NN
BUDOWA KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH
BUDOWA SZAF ZASILAJĄCYCH STANOWISKA ŁADOWANIA AUTOBUSÓW**

Lokalizacja: **dz. nr 1146/9 obręb 0030 Podzamcze
jednostka ewidencyjna 140201_1 CIECHANÓW – miasto**

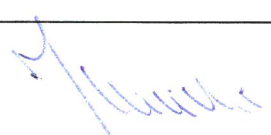
Kategoria obiektu **XXVI**

Warunki przyłączenia nr: **P/22/060004**

Umowa o realizację nr: **zlecenie z dnia 24.04.2024**

Branża: **elektryczna**

Inwestor: **ZAKŁAD KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W CIECHANOWIE SP. Z O.O.
UL. GOSTKOWSKA 83
06-400 CIECHANÓW**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień specjalność	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Jacek Kiński	MAZ/0256/PBE/15 instalacyjno-inż.	05.2024	

Projekt zawiera **29** stron
ponumerowanych i ostemplowanych.

mgr inż. Jacek Kiński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15

SPIS TREŚCI

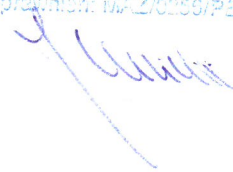
CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ	3
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	4
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	5
ZAŚWIADCZENIE Z PIIB	7
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA NR P/22/060004.....	8
OPIS TECHNICZNY	12
OBLICZENIA TECHNICZNE	19
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (ZESTAWIENIE MONTAŻOWE) – BUDOWA PRZYŁĄCZY KABLOWYCH NN, KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH, SZAF ZASILAJACYCH PUNKTY ŁADOWANIA.....	23
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU (RYS. NR 1)	25
SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA (RYS. NR 2).....	26
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	27

CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

BUDOWA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH – PRZYŁĄCZY, KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH I SZAF ZASILAJĄCYCH

1. Napięcie zasilania	0,4 kV
I. PRZYŁĄCZE YKXS 4x120 mm ²	
I. 1 Długość trasy	16 m
I. 2 Długość całkowita kabla	21 m
II. PRZYŁĄCZE YKXS 4x25 mm ²	
II. 1 Długość trasy	2 m
II. 2 Długość całkowita kabla	7 m
II. 3 Długość trasy	3 m
II. 4 Długość całkowita kabla	8 m
II. 5 Długość trasy	7 m
II. 6 Długość całkowita kabla	12 m
II. 7 Długość trasy	11 m
II. 8 Długość całkowita kabla	16 m
III. KABLOWE ROZDZIELNICE SZAFOWE	
III. 1 KRSN-0/1R-NH2/4R-NH00/F	1 szt.
IV. SZAFY ZASILAJĄCE STANOWISKA ŁADOWANIA	
IV. 1 PŁ	4 szt.

mgr inż. Jacek Kiński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: WZ/0259/PBE/15



Jacek Kiński
ul. Główna 14, Niechodzin
06-400 Ciechanów
upr. bud. MAZ/0256/PBE/15
członek MOIIB MAZ/IE/3918/02

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany: **Jacek Kiński**

zgodnie z ustawą Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 1202) oświadczam, że projekt wykonawczy:

Nazwa i adres obiektu: **ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STANOWISK DO ŁADOWANIA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH NA ZAJEZDNI AUTOBUSÓW MIEJSKICH W CIECHANOWIE PRZY UL. GOSTKOWSKIEJ – II ETAP**

Zakres opracowania: **BUDOWA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH - PRZYŁĄCZY KABLOWYCH NN
BUDOWA KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH
BUDOWA SZAF ZASILAJĄCYCH STANOWISKA ŁADOWANIA AUTOBUSÓW**

Lokalizacja: **dz. nr 1146/9 obręb 0030 Podzamcze
jednostka ewidencyjna 140201_1 CIECHANÓW – miasto**

Kategoria obiektu **XXVI**

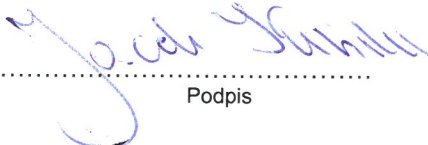
Warunki przyłączenia nr: **P/22/060004**

Umowa o realizację nr: **zlecenie z dnia 24.04.2024**

Branża: **elektryczna**

Inwestor: **ZAKŁAD KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W CIECHANOWIE SP. Z O.O.
UL. GOSTKOWSKA 83
06-400 CIECHANÓW**

opracowany **maju 2024 r.** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.


.....
Podpis



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/460/15/E

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Jacek Kiński
ur. dnia 12 maja 1970 w Ciechanowie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0256/PBE/15
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

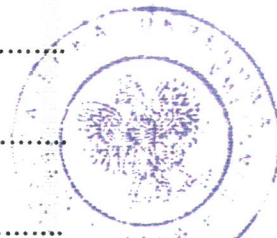
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Jacek Kiński

EnEx Projektowanie i Doradztwo Energetyczne
Upr. projektowe nr ewid. MAZ/0256/PBE/15

Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Jackowi Kińskiemu
ur. dnia 12 maja 1970 w Ciechanowie

numer ewidencyjny MAZ/0256/PBE/15
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

upoważniają do:

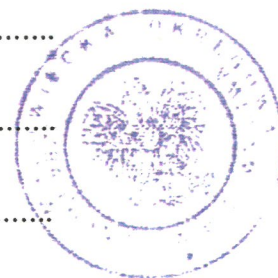
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pan Jacek Kiński
Niechodzin, ul. Główna 14
06-400 Ciechanów,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Jacek Kiński

EnEx Projektowanie i Doradztwo Energetyczne
Upr. projektowe nr ewid. MAZ/0256/PBE/15

Numer P/22/060004	Miejscowość Ciechanów	Data 18-08-2022
-------------------	-----------------------	-----------------

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

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: budynek mieszkalny - stanowiska do ładowania autobusów elektrycznych
Adres (Nr działki): Ciechanów, ul. Gostkowska
gm. Ciechanów, działka numer 1146/14
2. Grupa przyłączeniowa: IV
3. Moc przyłączeniowa: 160 kW
W tym:
ZK 160 kW
4. Miejsce przyłączenia:
GPZ - Chrzanówek [0012]
Linia 15 kV Witosa [0012/08]
Stacja SN/nn Ciechanów Gostków MP GK [S2-00501]
Obwód nn Ciechanów Gostków MP GK [S2-00501/05]
Obiekt Obwód [nN] Ciechanów Gostków MP GK [S2-00501/05]
Istniejąca stacja transformatorowa 15/0,4 kV
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
- zaciski prądowe na odejściu przewodów od zabezpieczenia głównego w szafie złączowej w kierunku instalacji odbiorcy - dla przyłącza kablowego
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:
- nie dotyczy;
 - 7.1.2. Stacja transformatorowa:
- dokonać sprawdzenia/dostosowania wielkości zabezpieczeń w stacji na obwodzie po realizacji przyłączenia;
 - 7.1.3. Urządzenia nn:
- istniejący kabel 4x120 mm² zasilający złącze Z7201790 odpiąć i wyprowadzić ze stacji;
- z uwolnionych podstaw wybudować przyłącze kablowe 4x240 mm²;
- zabudować szafę złączową główną przedlicznikową na granicy nieruchomości na wysokości 0,3 m dolnej krawędzi złącza od powierzchni podłoża z drzwiczkami zamykanymi na klucz;
- wybudować skrzynkę pomiarową zintegrowaną z szafą złączową. Zaleca się stosowanie szafek IP-54 z możliwością oplombowania i zamknięcia;
- kabel 4x120 mm² zasilający złącze Z7201790 wprowadzić i zasilić z nowo wybudowanego złącza;
 - 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami przy układzie sieci zasilającej nN TN-C. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-C-S. Zastosowane wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe winny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.
 - 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
- w celu zabezpieczenia sieci przed wprowadzaniem zakłóceń z urządzeń lub instalacji Odbiorcy należy zastosować urządzenia pomiarowe i ochronne.
 - 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
- podmiotów grupy IV zgodnie z instrukcją Przedsiębiorstwa Energetycznego;
 - 7.1.7. Demontaże:
- nie dotyczy;
 - 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączający:
- wybudować WLZ (majątek użytkownika);

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Jacek Kiński

EnEX Projektowanie i Doradztwo Energetyczne
Upr. projektowe nr ewid. MAZ/0258/PBE/15



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:
 Zgodnie z załącznikiem nr 1.
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
 Zgodnie z załącznikiem nr 1 zainstalowane na tablicach pomiarowych.
- 9.3. Sposób pomiaru: Zgodnie z załącznikiem nr 1.
- 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Zgodnie z załącznikiem nr 1.
- 9.5. Przystosowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: Zgodnie z systemem zdalnego odczytu liczników ENERGA-OPERATOR SA.
- 9.6. Wymagania dodatkowe:
- 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.
 - Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
 - Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
 - Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
 - Zaleca się zgrupowanie układów pomiarowych w tablicach rozdzielczych budynku lub w wydzielonych w tym celu pomieszczeniach dostępnych dla służb Operatora.
 - W celu zapewnienia możliwości instalacji systemu zdalnego odczytu układów pomiarowych należy
 - W miejscach grupowania liczników lub w tablicach rozdzielczych budynku przewidzieć miejsce do zainstalowania koncentratorów.
 - Od liczników do koncentratorów oraz od koncentratorów do tablicy głównej, złącza kablowego oraz anten systemu zdalnego odczytu należy ułożyć dodatkowe rury przeznaczone do zainstalowania przewodów komunikacyjnych łączących układy pomiarowe z układem transmisji danych pomiarowych.
 - inne:
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 zwarcioowy w sieci | 26 | kA |
| Rzeczywistą wartość prądu zwarcioowego 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 | - | |
| b) Napięcie znamionowe sieci | - | kV |
| c) Prąd zwarcia doziemnego | - | A |
| d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego | - | s |
| e) Moc zwarciowa na szynach 15 kV | - | MVA |
| f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego | - | s |
| w stacji 110/15 kV GPZ Chrzanówek | | |
| Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciowej. | | |
| g) System ochrony od porażeń | uziemia 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] |
|------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| | | | |

Za zgodność z oryginałem

mgr Inż. Jacek Kiński



Energa
operator

12. Inne ustalenia:
 - 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

Projekty budowlano-wykonawcze przed przystąpieniem do realizacji inwestycji podlegają sprawdzeniu przez Rejon Dystrybucji Ciechanów pod względem zgodności z warunkami przyłączenia do układów rozliczeniowo-pomiarowych włącznie.
 - 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

-
 - 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

-
 - 12.4. Inne wymagania:

-
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 Płocku
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.

Gorzka Rafał
OPRACOWAŁ

Specjalista ds. Przyłączeń
Artur Olechowicz

ZATWIERDZIŁ

- Otrzymują:
1. Wnioskodawca
 2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku Rejon Dystrybucji w Ciechanowie
ul. Mławska 3, 06-400 Ciechanów

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Jacek Kiński

EnEx Projektowanie i Doradztwo Energetyczne
Upr. projektowe nr ewid. MAZ/0258/PBE/15



Energa
operator

Numer P/22/060004	Miejscowość Ciechanów	Data 18-08-2022
-------------------	-----------------------	-----------------

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Płocku

ZAŁĄCZNIK nr 1

Zestawienie mocy przyłączeniowych i zabezpieczeń przedlicznikowych w lokalach.

1. Przyłączany obiekt:

Nazwa: budynek mieszkalny - stanowiska do ładowania autobusów elektrycznych

Adres (Nr działki): Ciechanów, ul. Gostkowska
gm. Ciechanów, działka numer 1146/14

Numer budynku	Miejsce dostarczenia	Typ odbioru	Ilość	Rodzaj instalacji	Wielkość zabezpieczenia	Rodzaj zabezpieczenia	Moc przyłączeniowa dla lokalu	Miejsce zainstalowania pomiaru	Rodzaj pomiaru	Funkcje pomiarowe licznika
		-	Szt.	-	A		kW			
	ZK	stanowisko postojowe	1	3-faz	250	bezpieczniki topikowe	160	złącze kablowo-pomiarowe przy stacji transformatorowej 15/0,4 kV;	pół-pośredni	Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe

Za zgodność z oryginałem

mgr Inż. Jacek Kiński

EnEx Projektowanie i Doradztwo Energetyczne
Upr. projektowe nr ewid. MAZ/025S/PBE/15

OPIS TECHNICZNY

1. Temat

Tematem opracowania jest projekt techniczny: **budowy kablowych rozdzielnic szafowych, wewnętrznych linii zasilających – przyłączy kablowych oraz szaf zasilających w celu zasilania w energię elektryczną stanowisk ładowania autobusów elektrycznych w zajezdni ZKM Ciechanów przy ul. Gostkowskiej 83 – II etap punkty ładowania nr 5-8.**

2. Podstawa opracowania

- 2.1. Zlecenie z dnia 24.04.2024;
- 2.2. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:
Nr P/22/060004 z dnia 18.08.2022 wydane przez ENERGA – OPERATOR S.A. Oddział w Płocku;
- 2.3. Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:500;
- 2.4. Uzgodnienia z Inwestorem i operatorem sieci dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR S.A.;
- 2.5. Inwentaryzacja sieci w terenie;
- 2.6. Standardy obowiązujące w ENERGA-OPERATOR S.A.;
- 2.7. Normy i przepisy: N SEP-E-001, N SEP-E-004, PN-05125:1976, PN-E-04700:1998, PN-EN 60865-1:2002, PN-EN 60909-0:2002, PN-EN 62305:2006, PN-EN 50423-1:2005, PN-EN 50423-2:2005, PN-EN 50423-3:2005, PN-IEC 60364, PN-92/E-05009/41 i PBUE.

3. Opis stanu istniejącego

Na działce 1146/9 w obrębie 30 Podzamcze, zlokalizowane są 4 punkty ładowania (PŁ) autobusów elektrycznych. Punkty te zasilane są przyłączami YKXS 4x25 mm² z kablowej rozdzielnicy szafowej ZK-2 typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F. Rozdzielnica ta zasilana jest kablem YAKXS 4x240 mm² ze złącza ZK-1 usytuowanego na dz. nr 1146/11 przy istniejącym budynku biurowo-warsztatowym.

Według informacji przekazanych przez zamawiającego jeden punkt ładowania pobiera moc 20 kW.

Punkty ładowania zasilane są ze stacji transformatorowej S2-501 z transformatorem o mocy 250kVA. Ze złącza kablowego zlokalizowanego przy stacji transformatorowej wykonane jest do złącza ZK-1 przyłącze kablowe YAKXS 4x240 mm². W złączu zlokalizowane jest układ pomiarowy i jako zabezpieczenie główne zainstalowane są bezpieczniki WT 2/gF 250 A.

Projektowane przyłącza, złącze kablowe i punkty ładowania w całości zlokalizowane będą na dz. nr 1146/9 w obrębie 30 Podzamcze której użytkownikiem wieczystym jest Zakład Komunikacji Miejskiej w Ciechanowie Sp. z o.o.

4. Wewnętrzne linie zasilające – przyłącza kablowe.

4.1. Budowa przyłącza kablowego YKXS 4x120 mm².

Od istniejącej kablowej rozdzielnicy szafowej typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F oznaczonej jako ZK-2 do projektowej kablowej rozdzielnicy szafowej typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F oznaczonej jako ZK - 3 należy wybudować przyłącze kablowe kablem YKXS 4x120 mm². Długość trasy projektowego odcinka przyłącza to 16 m a całkowita długość kabla to 21 m. Kabel przyłącza wprowadzić pod zaciski rozłączników NH2 w złączach kablowych.

Przyłącze wybudować po trasie wskazanej na planie zagospodarowania terenu. Przyłącze ułożyć w wykopie otwartym, po uprzednim rozebraniu nawierzchni z kostki brukowej. Na całej długości kabel przyłącza umieścić w rurze osłonowej 110. Głębokość ułożenia przyłącza powinna zapewnić zachowanie odległości minimum 0,8 m od poziomu terenu do góry rury osłonowej.

Przyłącze krzyżuje się z kablem elektroenergetycznym – w miejscach skrzyżowania kabel umieszczony będzie w rurze osłonowej 110. Miejsce skrzyżowania wskazano na planie zagospodarowania terenu. W miejscach skrzyżowania kabla z istniejącymi urządzeniami podziemnymi prace wykonywać w sposób uzgodniony z gestorami sieci zachowując odległości pomiędzy urządzeniami wynikające z norm i uzgodnień branżowych. Zaleca się wykonywanie przekopów kontrolnych w celu jednoznacznej identyfikacji sieci i głębokości ich położenia.

Bezpośrednio na kablu należy umieścić oznaczniki identyfikacyjne o **treści uzgodnionej z Zamawiającym i zawierającej co najmniej informacje o typie kabla, roku budowy, właścicielu oraz relacji kabla.**

Po wykonaniu robót montażowych przyłączy należy zgłosić do dokonania odbioru i inwentaryzacji geodezyjnej.

Po dokonaniu odbioru ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Następnie, wzdłuż całej trasy linii kablowej, nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm należy umieścić folię koloru niebieskiego. Po przykryciu folią, wykop wyrównać ziemią rodzimą oczyszczoną z gruzu i kamieni, ubijaną warstwami.

Po wykonaniu robót budowlanych należy odbudować nawierzchnię chodnika.

4.2. Budowa przyłączy kablowych YKXS 4x25 mm².

W celu zasilania 4 nowych szaf zasilających punkty ładowania autobusów, należy wybudować od projektowej kablowej rozdzielniczy szafowej typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F oznaczonej jako ZK nr 3 do poszczególnych punktów ładowania autobusów przyłącza kablowe kablami typu YKXS 4x25 mm² odpowiednio o długościach:

- od ZK nr 3 do PŁ5 - długość trasy 2 m (długość kabla 7 m);
- od ZK nr 3 do PŁ6 - długość trasy 3 m (długość kabla 8 m);
- od ZK nr 3 do PŁ7 - długość trasy 7 m (długość kabla 12 m);
- od ZK nr 3 do PŁ8 - długość trasy 11 m (długość kabla 16 m);

Wszystkie przyłącza umieścić we wspólnym wykopie po trasie wskazanej na planie zagospodarowania terenu. Przyłącza ułożyć w wykopie otwartym, po uprzednim rozebraniu nawierzchni z kostki brukowej. Projektowane kable w wykopie otwartym układać na głębokości 0,8m na warstwie piasku o grubości 10 cm. Kable ułożyć pozostawiając zapas przy projektowanym złączu i punktach ładowania.

Bezpośrednio na kable należy nałożyć trwałe oznaczniki identyfikacyjne o **treści uzgodnionej z Zamawiającym i zawierającej co najmniej informacje o typie kabla, roku budowy, właścicielu oraz relacji kabla**

Po wykonaniu robót montażowych przyłącza należy zgłosić do dokonania odbioru i inwentaryzacji geodezyjnej.

Po dokonaniu odbioru ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Następnie, wzdłuż całej trasy linii kablowej, nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm należy umieścić folię koloru niebieskiego. Po przykryciu folią, wykop wyrównać ziemią rodzimą oczyszczoną z gruzu i kamieni, ubijaną warstwami.

Po wykonaniu robót budowlanych należy odbudować nawierzchnię chodnika.

5. Budowa kablowej rozdzielnicy szafowej.

Projektuje się kablową rozdzielnicę szafową typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F (ZK nr 3). Złącze ZK nr 3 należy posadowić na dz. nr 1146/9 obręb 30 Podzamcze - szczegółowa lokalizacja złączy została wskazana na planie zagospodarowania na rys. nr 1.

Kablowa rozdzielnica szafowa wykonana musi być z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu odznaczającego się odpornością na działanie warunków atmosferycznych (UV). Szafa karbowana utrudniająca naklejanie plakatów. Stopień ochrony obudowy min IP 44, odporność na uderzenia IK10. Szafka musi umożliwiać wentylację tak aby zapobiegać gromadzeniu się wilgoci.

Szyna PEN uziemiona – rezystancja uziemienia $R < 30\Omega$

Złącze zabudować na typowym fundamencie tak aby wysokość jego dolnej krawędzi znajdowała się na wysokości 0,3 m od podłoża co uniemożliwi przedostawanie się do jego wnętrza wód zalewowych i opadowych. Jako zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci do złączy zastosować wypełnienie keramzytem minimum do poziomu terenu przy podejściu kabli do złącza.

Złącza przystosowane do zamykania na kłódki.

Kablowa rozdzielnica szafowa typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F wyposażona w rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy listwowy wielkości 2 oraz w 4 rozłączniki izolacyjne bezpiecznikowe listwowe wielkości 00 o podstawowych parametrach nie gorszych niż:

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe NH2:

➤ Znamionowy prąd cieplny I_{th} [A]	400
➤ Napięcie znamionowe U_n [V]	690
➤ Napięcie łączeniowe U_e [V]	690
➤ Znamionowy prąd łączeniowy I_e [A]	400
➤ Znamionowy prąd zwarciový załączalny [kA]	100
➤ Znamionowy prąd zwarciový wytrzymały [kA]	100
➤ Znamionowe napięcie izolacji U_i [V]	1000
➤ Znamionowe napięcie udarowe wytrzymałe U_{imp} [kV]	12
➤ Częstotliwość znamionowa [Hz]	50-60
➤ Znamionowa moc rozpraszana [W]	45
➤ Trwałość mechaniczna [c.p.]	1000
➤ Trwałość łączeniowa [c.ł.]	200

Rozłącznik załączany trójbiegunowo jednocześnie. W rozłączniku bezpiecznikowym należy zainstalować zwory instalacyjne WTZ2 400A.

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe NH00:

➤ Znamionowy prąd cieplny I_{th} [A]	160
➤ Napięcie znamionowe U_n [V]	690

➤ Napięcie łączeniowe U_e [V]	690
➤ Znamionowy prąd łączeniowy I_e [A]	160
➤ Znamionowy prąd zwarciovy załączalny [kA]	80
➤ Znamionowy prąd zwarciovy wytrzymywany [kA]	80
➤ Znamionowe napięcie izolacji U_i [V]	1000
➤ Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane U_{imp} [kV]	12
➤ Częstotliwość znamionowa [Hz]	50-60
➤ Znamionowa moc rozpraszana [W]	45
➤ Trwałość mechaniczna [c.p.]	1600
➤ Trwałość łączeniowa [c.ł.]	200

Rozłączniki załączane trójbiegunowo jednocześnie. W rozłącznikach bezpiecznikowych należy zainstalować wkładki bezpiecznikowe NH00 gF 50A.

Z rozłączników bezpiecznikowych listwowych NH00 należy zasilić szafy punktów ładowania autobusów.

6. Budowa szaf zasilających punkty ładowania autobusów.

Projektuje się 4 szafy zasilające stanowiska ładowania autobusów. Szafy PŁ5-PŁ8 należy posadowić na dz. nr 1146/9 obręb 30 Podzamcze - szczegółowa lokalizacja szaf została wskazana na planie zagospodarowania na rys. nr 1.

Szafy wykonane muszą być z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu odznaczającego się odpornością na działanie warunków atmosferycznych (UV). Szafa karbowana utrudniająca naklejanie plakatów. Stopień ochrony obudowy min IP 44, odporność na uderzenia IK10. Szafka musi umożliwiać wentylację tak aby zapobiegać gromadzeniu się wilgoci.

Szafy dwukomorowe – komora pierwsza przeznaczona do montażu urządzeń zabezpieczeniowo rozdzielczych natomiast druga komora przeznaczona do chowania kabla przyłączeniowego ładowania autobusów.

W szafach powinny być rozdzielone szyny PE i N. Szyna PE uziemiona – rezystancja uziemienia $R < 30\Omega$

Szafy zabudować na typowych fundamentach tak aby wysokość ich dolnych krawędzi znajdowała się na wysokości 0,3 m od podłoża co uniemożliwi przedostawanie się do ich wnętrza wód zalewowych i opadowych. Jako zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci do złączy zastosować wypełnienie keramzytem minimum do poziomu terenu przy podejściu kabli do złącza.

Szafy będą zasilane ze kablowej rozdzielnicy szafowej ZK nr 3 przyłączami YKXS 4x25 mm².

Część zabezpieczeniowo rozdzielcza musi być wyposażona w:

- Ograniczniki przepięć klasy 1+2
- Wyłączniki różnicowoprądowe na prąd znamionowy $I_n=63$ A, znamionowy prąd różnicowy 0,03 A z wyzwaniem typu A
- Wyłączniki nadprądowe trójbiegunowe na prąd znamionowy $I_n=40$ A z charakterystyką wyzwania B i znamionowej zwarciovej zdolności wyłączenia 10 kA
- Styczniki 4 biegunowe na prąd znamionowy pracy $I_n=63$ A

- Moduły układu kontroli ładowania (dostarcza inwestor – według deklaracji ZKM maksymalne rozmiary modułu 30x30x21 cm).

Szafy przystosowane do zamykania na kłódki.

7. Ochrona przepięciowa linii 0,4 kV

W celu ochrony przepięciowej zastosować następujące środki:

- 7.1. Istniejące ograniczniki przepięć w sieci elektroenergetycznej.
- 7.2. W szafach zasilających punkty ładowania zainstalować ograniczniki przepięć klasy 1+2.

8. Ochrona od porażen prądem elektrycznym w sieci do 1 kV

Podstawowa ochrona od porażen jest realizowana poprzez zachowanie odległości bezpiecznych oraz izolację urządzeń. Ochrona dodatkowa realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania z czasem $tw \leq 5s$.

Zgodnie z normą N SEP-E-001 wyłączenie to może być realizowane za pomocą urządzeń nadmiarowo prądowych o charakterystyce zależnej co ma zastosowanie w sieci w układzie TN-C.

Skuteczność ochrony od porażen przez samoczynne wyłączenie w opracowywanym projekcie, dla zaprojektowanych bezpieczników sprawdzono na podstawie obliczeń w dalszej części opracowania.

9. Opinia geotechniczna

Na podstawie zapisów zawartych w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 poz. 463), po dokonaniu analizy dostępnych materiałów oraz obserwacji w terenie działek na których ma być realizowana budowa kablowych rozdzielnic szafowych, wewnętrznych linii zasilających – przyłączy kablowych oraz szaf zasilających w celu zasilania w energię elektryczną stanowisk ładowania autobusów warunki gruntowe określa się jako proste. Grunt jest jednorodny genetycznie i litologicznie, zalegający poziomo, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego posadowienia urządzeń oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geotechnicznych.

Kategorię geotechniczną przedmiotowego obiektu budowlanego określam jako pierwszą.

Reasumując powyższe, stwierdzam przydatność badanego gruntu dla zadania inwestycyjnego polegającego na budowie kablowej rozdzielnicy szafowej, wewnętrznych linii zasilających – przyłączy kablowych oraz szaf zasilających w celu zasilania w energię elektryczną stanowisk ładowania autobusów na działce nr 1146/9 obręb 0030 Podzamcze w jednostce ewidencyjnej 140201_1 Ciechanów-miasto.

10. Kolizje/skrzyżowania

Projektowane przyłączy krzyżuje się z siecią kanalizacji deszczowej oraz siecią elektroenergetyczną nn 0,4 kV.

Miejsca skrzyżowań wskazane są na planie zagospodarowania terenu.

Prace w miejscu skrzyżowania prowadzić zgodnie z opisem z pkt. 4 niniejszego projektu oraz z uwzględnieniem zapisów aktualnych norm, wydanych decyzji oraz obowiązujących przepisów.

11. Ingerencja w zieleni wysoka

Nie dotyczy.

12. Ochrona konserwatorska

Działki na których projektowane jest przyłącze elektroenergetyczne nn ze złączami i szafami zasilającymi punkty ładowania nie są wpisane do rejestru zabytków i nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

Brak na niej obiektów podlegających ochronie konserwatorskiej.

13. Aspekty środowiskowe

13.1. Warunki ochrony środowiska, zdrowia i życia ludzi, przyrody i krajobrazu

Planowana inwestycja nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko – zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397).

Planowana budowa nie pociąga za sobą zapotrzebowania na wodę i gaz. Nie ma także wpływu na środowisko lub jego wykorzystanie.

Wszystkie prace ziemne należy wykonać w taki sposób, żeby ograniczyć do minimum koszty związane z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego.

Masy ziemne pochodzące z wykopów zostaną w całości wykorzystane przy ich zasypywaniu a inwestycja nie zmieni ukształtowania terenu (projektowane urządzenia zostaną posadowione w gruncie zgodnie z istniejącym poziomem terenu). Teren realizacji inwestycji po jej zakończeniu zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego.

W trakcie przygotowania i realizacji inwestycji należy zapewnić oszczędne korzystanie z terenu. Przy prowadzeniu prac budowlanych dopuszcza się wykorzystywanie i przekształcanie elementów przyrodniczych wyłącznie w takim zakresie, jakim jest to bezwzględnie konieczne w związku z realizacją inwestycji. Inwestycja powinna być realizowana w sposób zapewniający maksymalne ograniczenia oddziaływania na środowisko. Przedmiotowa inwestycja nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntu na cele nierolnicze i nieleśne.

Przy realizacji inwestycji oraz przy użytkowaniu instalacji elektroenergetycznej nn 0,4 kV brak zagrożeń dla środowiska i zdrowia użytkowników sąsiadujących z projektowanymi trasami urządzeń. Materiały wykorzystywane przy przebudowie i eksploatacji instalacji nie powodują skażenia ani zanieczyszczenia środowiska.

Teren inwestycji nie znajduje się w granicach występowania szkód górniczych oraz wpływu eksploatacji górniczej na projektowaną infrastrukturę i zagospodarowanie terenu.

13.2. Zagospodarowanie odpadów

Odpady powstałe podczas budowy przyłącza kablowego należy zagospodarować zgodnie z art. 27 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21).

14. Obszar oddziaływania inwestycji

Zakres oddziaływania inwestycji polegającej na budowie:

- wewnętrznych linii zasilających - przyłączy kablowych nn
- kablowych rozdzielnic szafowych
- szaf zasilających stanowiska ładowania autobusów

zamyka się obrębem działki nr 1146/9 obręb 0030 Podzamcze w jednostce ewidencyjnej 140201_1 Ciechanów-miasto.

Projektowane urządzenia elektroenergetyczne nie kolidują z urządzeniami i sieciami infrastruktury technicznego uzbrojenia terenu. Realizacja inwestycji nie wpływa na ograniczenia w zagospodarowaniu działek zgodnie z ich przeznaczeniem oraz nie oddziałuje na działki sąsiednie. Realizacja inwestycji w przyszłości nie będzie wiązała się z ograniczeniami w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, na terenach działek na których wybudowane będą urządzenia elektroenergetyczne pod warunkiem spełnienia wymogów zawartych w normie N-SEP-E-004.

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia dla środowiska, otoczenia oraz higieny i zdrowia jego użytkowników. Nie kwalifikuje się do opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko w świetle Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 09.11.2004 (Dz. U. nr 257 poz. 2573 z późniejszymi zmianami) oraz nie ma podstaw prawnych do ustalania obszaru ograniczonego użytkowania w myśl Ustawy „Prawo Ochrony Środowiska” z dnia 27.04.2001 (Dz. U. z 2006 nr 129 poz 902 z późniejszymi zmianami).

15. Uwagi końcowe

- 15.1. Całość prac wykonać w oparciu o niniejszy projekt z zachowaniem postanowień, obowiązujących norm, albumów, katalogów, uzgodnień, przepisów w wykonawstwie oraz zgodnie z wiedzą techniczną.
- 15.2. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu i aparatów elektrycznych innych niż w niniejszym opracowaniu, pod warunkiem że ich parametry będą nie gorsze od przyjętych w projekcie.
- 15.3. Zachować wymagania stron zawarte wyrażonych zgodach, oświadczeniach oraz w oświadczeniach woli, Protokole z Narady Koordynacyjnej Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu i decyzjach.
- 15.4. Przed wykonaniem robót wejścia na działki uzgodnić z właścicielami gruntów.
- 15.5. Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część V – roboty elektryczne” oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i uzgodnieniami.
- 15.6. Materiały użyte do budowy, powinny posiadać atest lub homologacje, certyfikaty i znaki bezpieczeństwa oraz być dopuszczone do stosowania na terenie zarządzanym przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku.
- 15.7. Wszelkie prace winna wykonać osoba, przedsiębiorstwo, które posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- 15.8. Teren po wykonaniu prac budowlanych należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

mgr inż. Jacek Kiński
Upewnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: MAZ/0259/PBE/15

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór zabezpieczenia w kablowych rozdzielnicach szafowych i szafach zasilających punkty ładowania autobusów.

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia WP P/22/060004 jako zabezpieczenie główne w złączu zasilającym zastosowane zostaną trzy wkładki bezpiecznikowe topikowe **WT2 gF 250 A**.

Zabezpieczenie punktów ładowania autobusów (8 punktów z mocą 20 kW).

Moc ładowania P_x [kW]: 20 kW

Napięcie znamionowe U_n [kV]: 0,4

Współczynnik mocy $\cos\varphi$: 0,97

$$I_{b1} = \frac{P_1}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = 29,80 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie w szafach zasilających punkty ładowania należy zastosować wyłączniki nadprądowe trójbiegunowe na prąd znamionowy $I_n=40 \text{ A}$ z charakterystyką wyzwalań B i znamionowej zwarciowej zdolności wyłączenia 10 kA V.

Ze względu na konieczność selektywności działania zabezpieczeń, jako zabezpieczenia poszczególnych szaf zasilających punkty ładowania, w złączu ZK nr 3 typu KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F w rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych zainstalować bezpieczniki topikowe WT00 gF 50 A.

2. Dobór przekrojów kabli nn.

2.1. Dobór przekroju kabla przyłącza zasilającego rozdzielnicę szafową ZK-3.

2.1.1. Dobór kabla ze względu na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową.

Zaprojektowano kabel YKXS 4x120 mm² w izolacji XLPE ułożony bezpośrednio w ziemi i w rurze osłonowej.

Obciążalność długotrwałą pojedynczego kabla ułożonego

w ziemi 346 A

Współczynnik korygujący dla kabli ułożonych w rurach osłonowych k

0,8

Obciążalność długotrwałą pojedynczego kabla ułożonego

w rurze osłonowej $I_{dd} = k \times I_{ob} = 0,8 \times 346 \text{ A}$ 277 A

Prąd znamionowy zabezpieczenia WT2 gF 250 A ($k=3$ dla $t=5s$) I_b :

250 A

Współczynnik k_2 dla bezpiecznika WT2 gF 250 A

1,6

Obciążalność długotrwałą:

$$I_b \leq I_{dd} \Rightarrow 250,0 \text{ A} < 277,0 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony.

Przeciążalność prądowa:

$$I_{dd} = 277,0 \text{ A} \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 250}{1,45} = 275,9 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony.

2.1.2. Dobór kabla pod względem zwarciovym.

Jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarciovego (dane producenta) $k : 143,00 \text{ A/mm}^2$

Minimalny przekrój żyły kabla zabezpieczonego bezpiecznikiem WT2 gF 250 A ($k=3$ dla $t=5s$)

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_w^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{(I_b \cdot k_b)^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{143,00} \cdot \sqrt{\frac{(250 \cdot 3)^2 \cdot 5}{1}} \approx 11,72 \text{ mm}^2$$

Warunek jest spełniony.

2.2. Dobór przekroju kabli zasilanie punktów ładowania pojazdów.

2.2.1. Dobór kabla ze względu na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową.

Zaprojektowano kabel YKXS 4x25 mm² w izolacji XLPE ułożony bezpośrednio w ziemi

Obciążalność długotrwałą pojedynczego kabla ułożonego

w ziemi

143 A

Współczynnik korygujący dla 4 kabli ułożonych we wspólnym wykopie k

0,7

Obciążalność długotrwałą pojedynczego kabla ułożonego

w rurze osłonowej $I_{dd} = k \times I_{ob} = 0,7 \times 143 \text{ A}$

100,1 A

Prąd znamionowy zabezpieczenia WT 00/gF 50 A ($k=2$ dla $t=5s$) I_b :

50 A

Współczynnik k_2 dla bezpiecznika WT 00/gF 50 A

1,6

Obciążalność długotrwałą:

$$I_b \leq I_{dd} \Rightarrow 50 \text{ A} < 100,1 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony.

Przeciążalność prądowa:

$$I_{dd} = 100,1 \text{ A} \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 50}{1,45} = 55,2 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony.

2.2.2. Dobór kabla pod względem zwarciovym.

Jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarciovego (dane producenta) $k : 143,00 \text{ A/mm}^2$

Minimalny przekrój żyły kabla zabezpieczonego bezpiecznikiem WT 00/gF 50 A ($k=2$ dla $t=5s$)

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_w^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{(I_b \cdot k_b)^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{143,0} \cdot \sqrt{\frac{(50 \cdot 2)^2 \cdot 5}{1}} \approx 1,56 \text{ mm}^2$$

Warunek jest spełniony.

3. Obliczenia spadku napięcia.

3.1. Spadek napięcia - zasilanie punktu ładowania nr 8 (maksymalny spadek napięcia)

Spadek napięcia $\Delta U\%$ określa wzór:

$$\Delta U\% = \frac{P_{\Sigma} \times L_8 \times 100000}{S_{Cu} \times \delta_{Cu} \times U^2} + \frac{P_{\Sigma} \times k_1 \times k_j \times L_{Cu} \times 100000}{S_{CuP} \times \delta_{Cu} \times U^2} + \frac{P_{\Sigma} \times k_2 \times k_j \times L_{Al} \times 100000}{S_{Al} \times \delta_{Al} \times U^2}$$

gdzie

$P_{\Sigma} = 20$ [kW]	moc pojedynczego punktu ładowania
$L_8 = 16$ [m]	długość kabla YKXS 4x25 mm ² zasilającego szafę PŁ4
$L_{Cu} = 21$ [m]	długość kabla YKXS 4x120 mm ² zasilającego złącze ZK nr 3
$L_{Al} = 103$ [m]	długość kabla YAKXS 4x240 mm ² zasilającego złącze ZK nr 2
$k_1 = 3$	ilość pozostałych punktów ładowania w II etapie
$k_2 = 7$	ilość pozostałych punktów ładowania
$k_j = 1$	współczynnik jednoczesności
$S_{Cu} = 25$ [mm ²]	przekrój kabla YKXS 4x25 mm ² zasilającego szafę PŁ4
$S_{CuP} = 120$ [mm ²]	przekrój kabla YKXS 4x120 mm ² zasilającego złącze ZK nr 3
$S_{Al} = 240$ [mm ²]	przekrój kabla YAKXS 4x240 mm ² zasilającego złącze ZK nr 3
$\delta_{Cu} = 57$ [m/(Ω *mm ²)]	konduktywność miedzi
$\delta_{Al} = 35$ [m/(Ω *mm ²)]	konduktywność aluminium
$U = 400$ [V]	napięcie zasilania

$$\Delta U\% = \frac{20 \times 16 \times 100000}{25 \times 57 \times 400^2} + \frac{20 \times 3 \times 1 \times 21 \times 100000}{120 \times 57 \times 400^2} + \frac{20 \times 7 \times 1 \times 103 \times 100000}{240 \times 35 \times 400^2} = 1,61\%$$

$$1,61\% < 2\%$$

Spadek napięcia jest dopuszczalny.

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażień – szybkie wyłączenie

4.1. Ochrona od porażień - zasilanie punktu ładowania nr 8 (najgorsze parametry zwarciove)

Ochrona od porażień jest skuteczna gdy $I_w < I_z$

gdzie :

$$I_w = k \times I_b \text{ [A]} \quad \text{prąd wyłączalny}$$

Dla bezpiecznika WT 00/gF 50 A

$$I_b = 50 \text{ A}$$

$$k = 2 \text{ dla } t = 5s$$

$$I_w = 2 \times 50 \text{ A} = 100,0 \text{ A}$$

$$I_z = \frac{0,8 \times U_f}{Z_p}$$

prąd zwarciovowy

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

$$R_p = R_{Tr} + 2 \times R_L = R_{Tr} + 2 \times R_{jLAl} \times L_{Al} + 2 \times R_{jLCu120} \times L_{Cu120} + 2 \times R_{jLCu25} \times L_{Cu25}$$

$$X_p = X_{Tr} + 2 \times X_L = X_{Tr} + 2 \times X_{jLAl} \times L_{Al} + 2 \times X_{jLCu120} \times L_{Cu120} + 2 \times X_{jLCu25} \times L_{Cu25}$$

gdzie

$$U_f = 230 \text{ [V]}$$

napięcie fazowe

$$R_{Tr} = 0,01118 \text{ [\Omega]}$$

rezystancja uzwojenia transformatora 250 kVA

$$X_{Tr} = 0,0262 \text{ [\Omega]}$$

reaktancja uzwojenia transformatora 250 kVA

$$R_{jLAl} = 0,128 \text{ [\Omega/km]}$$

rezystancja jednostkowa kabla YAKXS 4x240 mm²

$$R_{jLCu120} = 0,153 \text{ [\Omega/km]}$$

rezystancja jednostkowa kabla YKXS 4x120 mm²

$$R_{jLCu25} = 0,727 \text{ [\Omega/km]}$$

rezystancja jednostkowa kabla YKXS 4x25 mm²

$$X_{jLAl} = 0,066 \text{ [\Omega/km]}$$

reaktancja jednostkowa kabla YAKXS 4x240 mm²

$$X_{jLCu120} = 0,069 \text{ [\Omega/km]}$$

reaktancja jednostkowa kabla YKXS 4x120 mm²

$$X_{jLCu25} = 0,075 \text{ [\Omega/km]}$$

reaktancja jednostkowa kabla YKXS 4x25 mm²

$$L_{Al} = 0,103 \text{ [km]}$$

długość kabla YAKXS 4x240 mm² zasilającego złącze ZK nr 2

$$L_{Cu120} = 0,021 \text{ [km]}$$

długość kabla YKXS 4x120 mm² zasilającego złącze ZK nr 3

$$L_{Cu25} = 0,016 \text{ [km]}$$

długość kabla YKXS 4x25 mm² zasilającego punkt ładowania nr 8

$$R_p = 0,0118 + 2 \times 0,128 \times 0,103 + 2 \times 0,153 \times 0,021 + 2 \times 0,727 \times 0,016 = 0,068 \text{ }\Omega$$

$$X_p = 0,0262 + 2 \times 0,066 \times 0,103 + 2 \times 0,069 \times 0,021 + 2 \times 0,075 \times 0,016 = 0,045 \text{ }\Omega$$

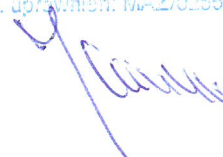
$$Z_p = \sqrt{0,068^2 + 0,045^2} = 0,082 \text{ }\Omega$$

$$I_z = \frac{0,8 \times 230}{0,082} = 2\,243,9 \text{ A}$$

$I_w < I_z$ – ochrona jest skuteczna

mgr inż. Jacek Kiński

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15



ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (ZESTAWIENIE MONTAŻOWE) – BUDOWA PRZYŁĄCZY KABLOWYCH NN, KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH, SZAF ZASILAJACYCH PUNKTY ŁADOWANIA

1. Przyłącze kablowe – YKXS 4x120 mm²

- Kabel YAKXS 4x240 mm² m 21
- Palczatki termokurczliwe AK4 35 150 szt. 2
- Rura osłonowa 110 m 16
- Oznacznik kablowy szt. 4
- Folia oznaczeniowa niebieska m 16

2. Przyłącze kablowe – YKXS 4x25 mm²

- Kabel YKXS 4x25 mm² m 43 (7+8+12+16)
- Palczatki termokurczliwe AK4 6 35 szt. 8
- Oznacznik kablowy szt. 12
- Folia oznaczeniowa niebieska m 13

3. Złącze ZK nr 3

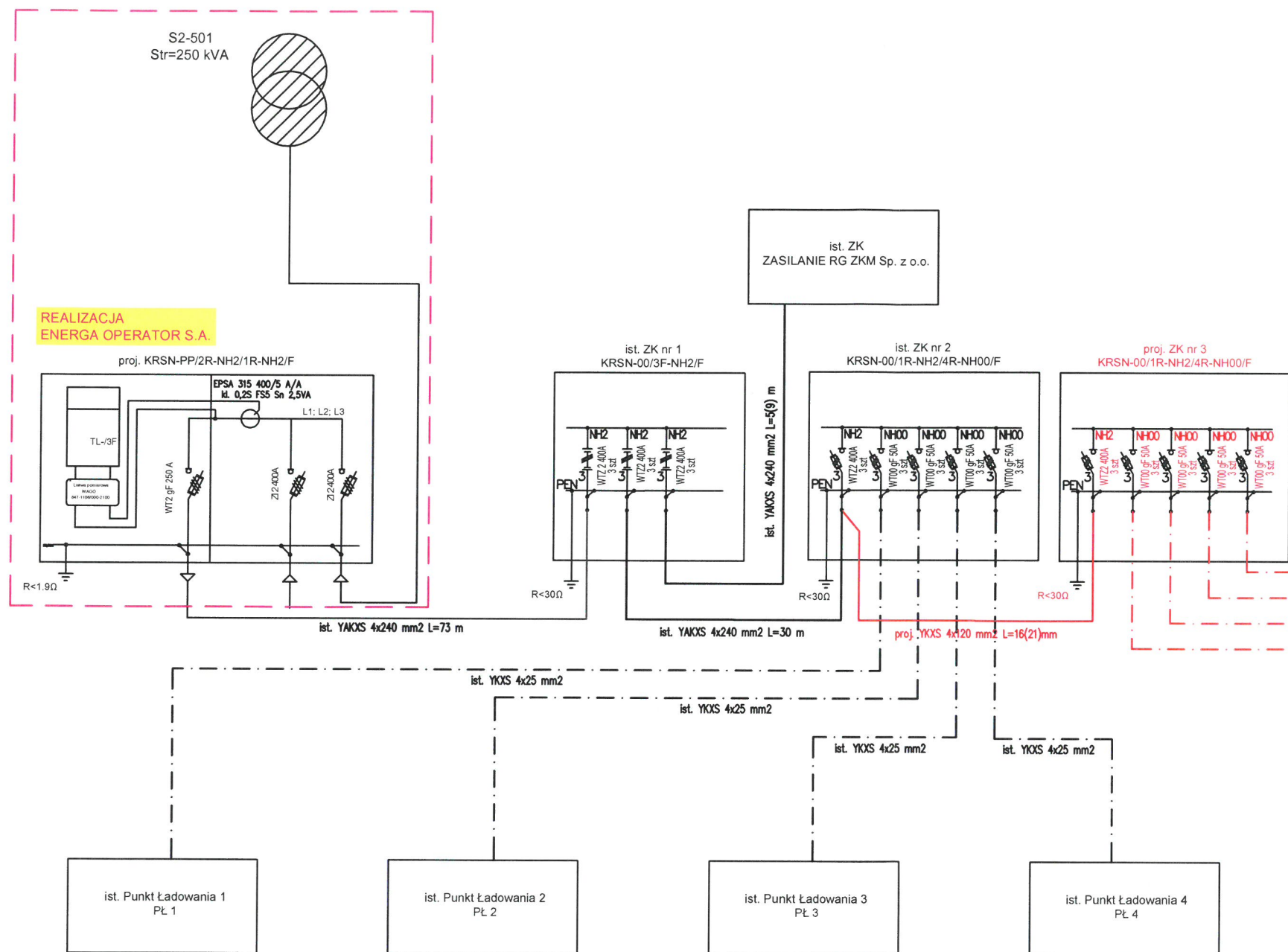
- Rozdzielnica kablowa szafowa KRSN-00/1R-NH2/4R-NH00/F szt. 1
 - Rozłącznik bezpiecznikowy listowy NH2 szt. 1
 - Rozłączniki bezpiecznikowe listowe NH00 szt. 4
 - Zwory instalacyjne WTZ 2 400 A szt. 3
 - Bezpieczniki topikowe WT00 gF 50 A szt. 12
 - Keramzyt dm³ 90
 - Tabliczki ostrzegawcze i identyfikacyjne kpl. 1
 - Kłódki kpl. 1
- Uziemienia złącza 30 Ω kpl. 1
 - Pręt uziomowy UPB Φ16/1500 szt. 4;
 - Grot do uziomu UPB Φ16 szt. 1;
 - Uchwyt krzyżowy UKU szt. 1;
 - Bednarka ocynkowana 25 x 4 mm m 8

4. Szafy – punkty ładowania autobusów (4 sztuki)

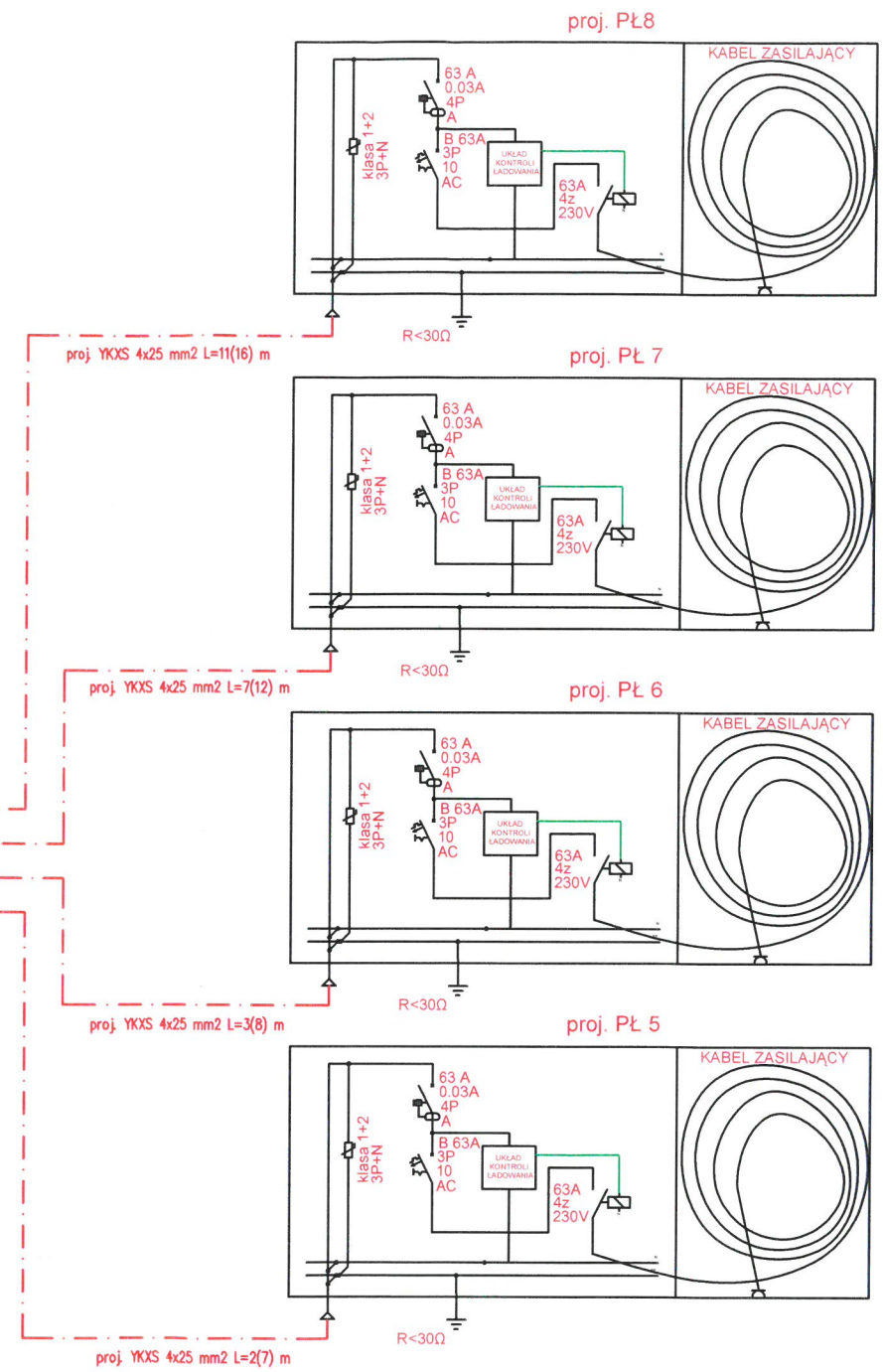
- Szafy dwukomorowe do punktów ładowania autobusów szt. 4
 - Ograniczniki przepięć klasy 1+2 szt. 4
 - Wyłączniki różnicowoprądowe In=63 A, I_{nw}=0,03 A typu A szt. 4
 - Wyłączniki nadprądowe In=40 A charakterystyka B szt. 4
 - Styczniki 4 biegunowe na prąd znamionowy pracy In=63 A szt. 4

➤ Moduły układu kontroli ładowania (dostawa inwestor)	szt. 4
➤ Keramzyt	dm ³ 180
➤ Tabliczki ostrzegawcze i identyfikacyjne	kpl. 4
➤ Kłódki	kpl. 4
▪ Uziemienia szaf 30 Ω	kpl. 4
➤ Pręt uziomowy UPB Φ16/1500	szt. 16;
➤ Grot do uziomu UPB Φ16	szt. 4;
➤ Uchwyt krzyżowy UKU	szt. 4;
➤ Bednarka ocynkowana 25 x 4 mm	m 32

mgr inż. Jacek Kiński
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15



REALIZACJA
ENERGA OPERATOR S.A.



mgr inż. Jacek Kiński
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15

Inwestor:	Zakład Komunikacji Miejskiej w Ciechanowie Sp. z o.o.		
Nazwa i adres obiektu budowlanego, zakres opracowania	Zasilanie w energię elektryczną stanowisk do ładowania autobusów elektrycznych na zajezdni autobusów miejskich w Ciechanowie przy ul. Gostkowskiej II etap		
Tytuł rysunku	Projekt zagospodarowania terenu – dz. nr 1146/9, 1146/11, 1146/14 ob.30 Podzamcze		
Umowa		Projektant	Skala
zlecenie z dn. 24.04.2024		mgr inż. Jacek Kiński	
Warunki Przyłączenia		Nr upr. MAZ/0256/PBE/15	Rys. nr
P/22/060004		Data maj 2024	2

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu: **ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STANOWISK DO ŁADOWANIA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH NA ZAJEZDNI AUTOBUSÓW MIEJSKICH W CIECHANOWIE PRZY UL. GOSTKOWSKIEJ – II ETAP**

Zakres opracowania: **BUDOWA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH - PRZYŁĄCZY KABLOWYCH NN
BUDOWA KABLOWYCH ROZDZIELNIC SZAFOWYCH
BUDOWA SZAF ZASILAJĄCYCH STANOWISKA ŁADOWANIA AUTOBUSÓW**

Lokalizacja: **dz. nr 1146/9 obręb 0030 Podzamcze
jednostka ewidencyjna 140201_1 CIECHANÓW – miasto**


Kategoria obiektu **XXVI**

Warunki przyłączenia nr: **P/22/060004**

Umowa o realizację nr: **zlecenie z dnia 24.04.2024**

Branża: **elektryczna**

Inwestor: **ZAKŁAD KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W CIECHANOWIE SP. Z O.O.
UL. GOSTKOWSKA 83
06-400 CIECHANÓW**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień specjalność	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Jacek Kiński	MAZ/0256/PBE/15 instalacyjno-inż.	05.2024	

mgr inż. Jacek Kiński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15

Podstawa opracowania

1. Art. 20 ust 1 pkt 1b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót

1. Budowa przyłączy kablowych nn
2. Budowa szafowych rozdzielnic kablowych.
3. Budowa szaf - punktów ładowania autobusów.

Kolejność realizacji obiektów

1. Wykopy pod kabel przyłączy kablowych nn.
2. Budowa przyłączy kablowych nn.
3. Budowa szafowych rozdzielnic kablowych.
4. Przyłączenie kabli w wybudowanych urządzeniach.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych na terenie działek objętych projektem

1. Elektroenergetyczna linia kablowa nn.
2. Sieć kanalizacji deszczowej.

Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

1. Elektroenergetyczna linia kablowa nn.
2. Sieć kanalizacji deszczowej.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce wystąpienia	Czas wystąpienia
1.	wpadnięcie do wykopu o ścianach pionowych o głębokości mniejszej niż 1,5 m	średnia	wykopy pod przyłącza kablowe oraz szafowe rozdzielnice kablowe	budowa przyłączy kablowych i rozdzielnic szafowych
2.	porażenie prądem elektrycznym	wysoka	przyłącza kablowe nn, złącza kablowe,	prace montażowe prowadzone w odległości mniejszej niż uznawana za bezpieczną od linii i urządzeń elektroenergetycznych
3.	uderzenie, potraśnienie, przygniecenie	średnia	plac budowy, miejsca rozładunku i składowania materiałów	cały czas trwania robót
4.	narażenie pracowników na kontuzje od narzędzi i urządzeń mechanicznych	niska	plac budowy	cały czas trwania robót

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

1. Zwrócić szczególną uwagę na zagrożenia wynikające z prac przy liniach i urządzeniach elektroenergetycznych nn oraz konieczność bezwzględnego przestrzegania postanowień *Instrukcji prac pod napięciem przy elektroenergetycznych liniach napowietrznych i kablowych oraz urządzeniach rozdzielczych do 1 kV* obowiązującej w ENERGA-OPERATOR.
2. Przeprowadzić szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasad postępowania w przypadku powstania wypadku na budowie.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

1. Wyznaczenie drogi wyjazdowej z terenu budowy, zapewniającej bezpieczną i sprawną komunikację;
2. Wyposażenie pracowników w odpowiedni sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej;
3. Zapewnienie, aby prace wykonywane przy urządzeniach elektroenergetycznych były wykonywane oraz nadzorowane przez osoby posiadające wymagane uprawnienia;
4. Zapewnienie, aby prace wykonywane przy użyciu narzędzi i urządzeń były wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie przeszkolenie i wymagane uprawnienia;
5. Zabezpieczenie placu budowy przed dostępem osób niezatrudnionych;
6. Zabezpieczenie placu budowy w niezbędne środki łączności;
7. Wyposażenie budowy w podstawowe środki pierwszej pomocy;
8. Wyznaczenie miejsc rozładunku i składowania materiałów budowlanych tak, aby nie utrudniały prowadzenia prac budowlanych oraz nie powodowały zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników;
9. Zapewnienie odpowiedniego zabezpieczenia i oznakowania wykopów oraz miejsc pracy dźwigów i podnośników koszowych.
10. Wyposażenie placu budowy w niezbędne środki przeciwpożarowe;
11. Utwardzenie placu budowy w miejscach montażu dużych obiektów, dojazdu i pracy pojazdów mechanicznych oraz innego sprzętu pracującego na budowie;

Ciechanów 05.2024.

mgr inż. Jacek Kiński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień: MAZ/0256/PBE/15

