

# PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa elementu projektu budowlanego	Projekt techniczny
Nazwa zamierzenia budowlanego	BUDOWA INSTALACJI DO PRZETWARZANIA ODPADÓW POREMONTOWYCH I BUDOWLANYCH W CELU MOŻLIWOŚCI DALSZEGO ICH WYKORZYSTANIA W BUDOWNICTWIE W BORONOWIE PRZY UL. KOSZĘCIŃSKIEJ NA DZIAŁKACH O NUMERZE EWIDENCYJNYM 659/134, 660/134, 665/134, 666/134
Adres obiektu budowlanego	42-283 Boronów, ul. Koszęcińska
Kategoria obiektu budowlanego	XVIII
Nazwa jednostki ewidencyjnej, -	240702_2 Boronów
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	0001 Boronów
Arkusze mapy	AR_1
Numery działek ewidencyjnych, indyplikator	659/134, 660/134, 665/134, 666/134 240702_2.0001.AR_1. 659/134 240702_2.0001.AR_1. 660/134 240702_2.0001.AR_1. 665/134 240702_2.0001.AR_1. 666/134
Imię i nazwisko inwestora	HUCZ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa
Adres zamieszkania	42-283 Boronów, ul. Częstochowska 14

## PROJEKT TECHNICZNY

### Temat:

**Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134**

**Branża:** Elektryczna

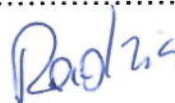
**Lokalizacja:** Boronów  
ul. Koszęcińska  
Dz nr: 659/134, 660/134, 665/134, 666/134

**Inwestor:** HUCZ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,  
Spółka komandytowa  
42-283 Boronów, ul. Częstochowska 14

**Projektował:** mgr inż. Damian Michalik

mgr inż. Damian Michalik  
Uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami bez ograniczeń  
w spec. instalacji i w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenerget.  
nr ewid. SLK3576/PWOE/11

.....  
**Opracował:** mgr inż. Marek Radziszewski



.....  
.....  
Świętoszowice, maj 2024 r

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 2 / 18

## SPIS TREŚCI

PROJEKT TECHNICZNY .....	1
SPIS TREŚCI .....	2
SPIS RYSUNKÓW .....	3
SPIS Załączników .....	3
OPIS TECHNICZNY .....	4
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA. ....	4
3. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ORAZ ROZDZIELNICY RG.....	4
4. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG.....	4
5. ZABEZPIECZENIE FOTOWOLTAIKI.....	5
6. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA KONTENERA BIUROWEGO .....	5
7. INSTALACJA GNIAZD 230 V .....	5
8. PROWADZENIE KABLI I PRZEWODÓW W KONTENERZE BIUROWYM.....	5
9. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU .....	5
10. PROWADZENIE KABLI W TERENIE .....	6
11. UZIEMIENIE KONTENERA BIUROWEGO.....	9
12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	9
13. POMIARY.....	10
14. MONITORING CCTV.....	10
15. OBLICZENIA.....	10
15.1. WYTYCZNE .....	10
15.2. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ DŁUGOTRWAŁĄ .....	11
15.3. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA SPADKI NAPIĘĆ .....	11
15.4. SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ .....	12
15.5. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA ZDOLNOŚĆ ZWARCIOWĄ.....	12
16. UWAGI KOŃCOWE .....	13
17. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	15



## SPIS RYSUNKÓW

- Rys. IE-1 Plan zagospodarowania terenu
- Rys. IE-2 Schemat rozdzielnic głównej RG – arkusz 1
- Rys. IE-3 Schemat rozdzielnic głównej RG – arkusz 1
- Rys. IE-4 Schemat oświetlenia terenu
- Rys. IE-5 Elewacja rozdzielnic głównej RG
- Rys. IE-6 Instalacje elektryczne w kontenerze biurowym

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. 1 Obliczenia natężenia oświetlenia
- Zał. 2 Skoroszyt obliczeniowy
- Zał. 3 Zaświadczenie przynależności do izby budowlanej
- Zał. 4 Uprawnienia projektanta
- Zał. 5 Oświadczenie projektanta
- Zał. 6 Warunki przyłączeniowe

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 4 / 18

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy zasilania w energię elektryczną projektowanego placu przewidzianego pod instalację do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej, na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134 położonym w obrębie nieruchomości należącej do Inwestora.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt instalacji elektrycznych wykonano na podstawie:

- Podkładów architektonicznych;
- Obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

### 3. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ORAZ ROZDZIELNICY RG

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego placu przewidzianego pod instalację do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych odbywać się będzie zgodnie z warunkami przyłączenia nr WP/051744/2024/O08R03 z dnia 2024-05-21. Zgodnie z dokumentem obiekt zasilany będzie z sieci nN z nowego zestawu złączowo pomiarowego ZK2a-1P zlokalizowanego w granicy działki nr 659/134 i 660/134.

Od złącza do rozdzielnicy głównej RG zlokalizowanej w kontenerze biurowym należy doprowadzić kabel YKY 4x50 mm<sup>2</sup>.

Kabel należy układać w wykopie na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna na całej długości i szerokości być oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim – dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 70 cm. W drogach oraz chodnikach kabel należy układać w rurach ochronnych AROT o średnicy 75 mm<sup>2</sup>.

### 4. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG

W kontenerze biurowym zostanie zabudowana rozdzielnica główna RG wykonana jako natynkowa wyposażona w:

- Ochronniki od przepięć,
- Rozłącznik główny
- Zabezpieczenia oświetlenia podstawowego,
- Zabezpieczenia obwodów ~230 V,
- Zabezpieczenie fotowoltaiki,
- Zasilanie systemu CCTV
- Euroszyny do montażu aparatury elektroinstalacyjnej,
- Opisy wszystkich aparatów.



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 5 / 18

## 5. ZABEZPIECZENIE FOTOWOLTAIKI

Niniejszy projekt w swoim zakresie obejmuje wyznaczenie miejsca pod instalację fotowoltaiczną oraz wyznaczenie miejsca wpięcia w rozdzielnicę główną. W niniejszym projekcie przyjęto rozłącznik bezpiecznikowy dedykowany pod instalację fotowoltaiczną. Wartość wkładek bezpiecznikowych dobrać na etapie realizacji.

Opis instalacji fotowoltaicznej znajduje się w załączniku nr 1 do niniejszego projektu.

## 6. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA KONTENERA BIUROWEGO

Instalację oświetleniową wykonać natynkowo przewodami typu YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 750 V. Plan instalacji oświetleniowej pokazano na rysunkach. Należy stosować osprzęt i oprawy kropłoszczelne. Obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi oraz różnicowoprądowymi. Łączniki oświetlenia należy montować na wysokości 1,20 m. nad posadzką.

## 7. INSTALACJA GNIAZD 230 V

Instalację gniazd 230 V AC wykonać natynkowo przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 750 V. Obwody zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym oraz wyłącznikiem różnicowo – prądowym  $\Delta I = 30$  mA typu. Schemat instalacji gniazd 230 V AC pokazano na rysunkach. W pomieszczeniach gniazda podwójne z bolcem ochronnym montować p/t na wysokości od podłogi zgodnej z częścią rysunkową. Montować gniazda hermetyczne IP44 n/t.

## 8. PROWADZENIE KABLI I PRZEWODÓW W KONTENERZE BIUROWYM

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać natynkowo i prowadzić częściowo w kanałach kablowych z innymi przewodami tego samego napięcia i rodzaju, a częściowo w listwach kablowych naściennych z przegrodami, tak aby poszczególne instalacje znajdowały się w oddzielnych komorach listwy. Do wykonania instalacji elektrycznych należy użyć kabli oraz przewodów o żyłach miedzianych. Przewody należy ułożyć równolegle lub prostopadle do poziomemu podłogi.

## 9. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU

Bilans mocy dla tablicy oświetlenia zewnętrznego

Obwody	Moc zainstalowana [kW]	Moc szczytowa [kW]
Oświetlenie zewnętrzne	1,25	1,0

Oświetlenie ogólne tereny należy wykonać energooszczędnymi oprawami oświetleniowymi typu AREA LED HD AR 100W 70x150D. Naświetlacze zabudowane zostaną na słupach oświetleniowych kompozytowych 12 m typu SKf12, posadowionych na fundamentach betonowych prefabrykowanych typu F200V/47. Dodatkowo przewidziano doświetlenie wagi oraz doświetlenie miejsc pracy zrealizowane oprawami FLOOD DOB 50W 150x70D oraz typu FLOOD DOB 50W 30D.



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 6 / 18

Oświetlenie tak zaprojektowano, aby natężenie oświetlenia dróg transportowych było zgodne z normą PN-EN 12464-2 punkty :

- Ogólne obszary komunikacyjne w zakładach pracy/miejscach pracy na powietrzu (5.1.2 Powierzchnie komunikacyjne dla wolno poruszających się pojazdów (maks. 10 km/h), np. rowery, koparki) - 20 lx i 0,25 Uo
- 5.7.1 Krótkotrwałe manipulowanie dużymi elementami budowlanymi i surowcami, za- i wyładowanie nieporęcznych towarów) - 10 lx i 0.4 Uo
- Parkingi (5.9.1 Niewielki ruch komunikacyjny, np. parkingi sklepów, domów szeregowych i bloków mieszkalnych, miejsca dla rowerów) - 5 lx i 0,25 Uo

Oprawy zabezpieczono w złączach słupowych bezpiecznikami topikowymi. Kable oświetlenia należy układać w ziemi i przepustach rurowych.

Należy przewidzieć trzy obwody oświetleniowe:

- a) doświetlenie wagi sterowane ręcznie i automatycznie (średnie minimalne natężenie oświetlenia 20 lx i równomierność oświetlenia 0,25 Uo)
- b) doświetlenie miejsc pracy sterowane ręcznie i automatycznie (średnie minimalne natężenie oświetlenia 20 lx i równomierność oświetlenia 0,25 Uo)
- c) obwód oświetlenia ogólnego oraz parkingów

Zasilanie oświetlenia wykonać z rozdzielnicy RG 400/230 VAC 2. Obwody wyjściowe (odpływy) oświetlenia terenu zabezpieczone są w rozdzielnicy ochronnikiem przeciwprzepięciowym.

## 10. PROWADZENIE KABLI W TERENIE

Zasilanie oświetlenia terenu należy wyprowadzić z rozdzielni głównej RG. Poszczególne obwody oświetlenia terenu zasilone zostaną kablem typu YKYFtly 3x4 mm<sup>2</sup> oraz YKYFtly 4x6 mm<sup>2</sup>.

Kable powinny być układane linią falistą, w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez nadmierne zginanie. Kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu, jak również oznaczyć folią niebieską na całej długości oraz szerokości trasy linii kablowej. Taśma ochronna powinna być wykonana z polietylenu, koloru niebieskiego, wykonaną z mikroperforacją i nadrukiem „UWAGA KABEL nN”. Taśmę ochronną o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 300 mm, należy układać nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 40 cm. Oś szerokości taśmy powinna odpowiadać osi linii kablowej, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.



**UWAGA KABEL nN**

Przykład taśmy ostrzegawczej dla linii kablowej niskiego napięcia.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona prostopadle od powierzchni ziemi od górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej 70 cm, natomiast przy przejściu pod drogą na głębokości 80 cm.

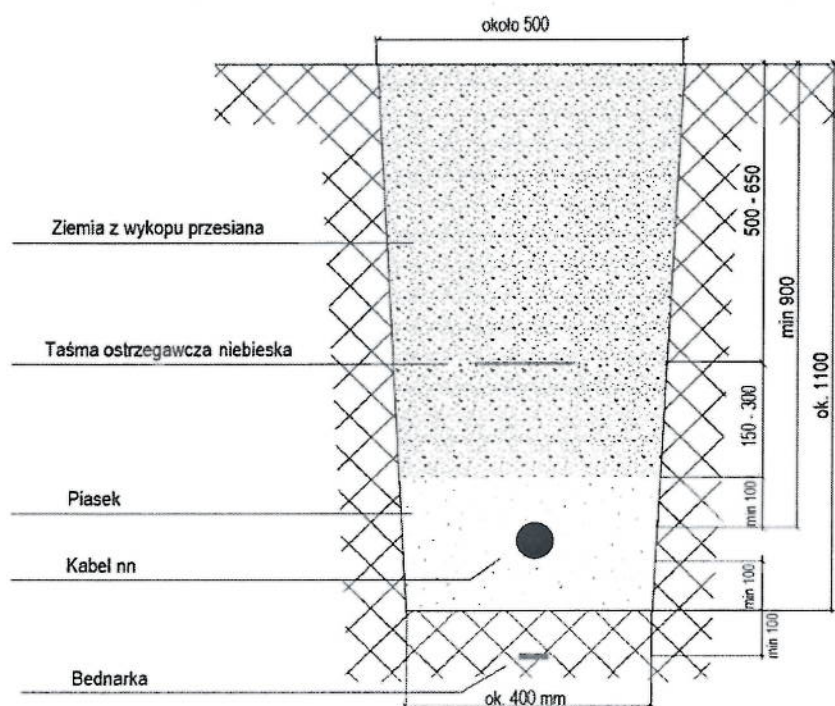
Na odcinkach przejść kabli pod drogami i chodnikami a także zbliżeń z innym uzbrojeniem terenu kable należy układać w rurach osłonowych. Rury osłonowe należy łączyć z sobą z wykorzystaniem dedykowanych do tego wodoszczelnych złączy rurowych. Końce rury osłonowej powinny być zabezpieczone przed możliwością przedostania się do jej środka elementów gruntu w postaci mułu lub piasku za pomocą dławic czopowych.

Nie dopuszcza się uszczelniania rur osłonowych z wykorzystaniem pianek montażowych.

Oznaczniki rozmieszczone powinny być w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy miejscach charakterystycznych typu skrzyżowanie, przepust. Oznaczniki powinny zawierać następujące informacje:

- nazwa właściciela linii kablowej,
- relacja linii kablowej,
- napięcie znamionowe,
- typ i przekrój linii kablowej,
- rok ułożenia oraz wykonawcę.

Sposób ułożenia kabli w rowie kablowym przedstawia poniższy rysunek:





Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 8 / 18

Tabela 1. Najmniejsze dopuszczalne odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej

L p.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV < $U_N$ < 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednotorowej linii kablowej o napięciu znamionowym 1 kV < $U_N$ < 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami	50	50
* dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,</li> <li>- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,</li> <li>- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednotorową linię kablową,</li> <li>- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.</li> </ul>			

Tabela 2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV		Kabli o napięciu znamionowym $30$ kV < $U_n \leq 110$ kV	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 25 + średnica rurociągu		Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować	100



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 9 / 18

5.	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	Nie mogą się krzyżować	50	Nie mogą się krzyżować	100
----	---	------------------------	----	------------------------	-----

## 11. UZIEMIENIE KONTENERA BIUROWEGO

Uziemienie ochronne należy zapewnić w miejscu ustawienia kontenera. W tym celu przewidziano dwa uziomy pionowe 3 m posadowione w gruncie w rogach kontenera biurowego oraz bednarkę FeZn 30x4 mm ułożoną na trasie kabla oświetleniowego. Szyne PE skrzynki bezpiecznikowej należy połączyć elektrotechnicznie przy użyciu kabla PE 1x16mm<sup>2</sup> ze sworzniem uziemiającym znajdującym się wewnątrz ramy dachowej. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10 Ω. Układ uziomowy należy rozbudować aż do uzyskania wymaganej wartości uziemienia. Należy dodatkowo zapewnić wpięcie uziemiania wagi do uziemienia ogólnego, natomiast ułożenie otoku uziemiającego wraz z sondami, doprowadzenie końcówki do marki płyty fundamentowej zapewni dostawca wagi samochodowej.

## 12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W rozdzielnicy RG przewiduje się rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochrony PE i neutralny N. Miejsce rozdziálu uziemić, stosując uziomy poziome z bednarki FeZn 30x4 oraz pionowe. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10 Ω.

Instalację wewnętrzną zaprojektowano w układzie TN – S. W rozdzielnicy głównej RG znajduje się szyna PE, do której doprowadzone są przewody ochronne od poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony przed porażeniem zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30 mA.

Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji.

Skuteczność ochrony przed porażeniem przez „szybkie wyłączanie” wyłącznikami instalacyjnymi lub bezpiecznikami jest spełnione dla warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej;

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_o$  określonym w tablicy 41A PN-HD 60364-4-41 w czasie umownym nie dłuższym niż 5s.

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w [V].



### 13. POMIARY

Po wykonaniu robót należy sprawdzić wykonane prace poprzez badania i pomiary pomontażowe. Pomiary obejmować powinno m.in.:

- a) prawidłowość połączeń układu,
- b) prawidłowość połączeń kablowych,
- c) dokręcenie zacisków końcówek kablowych,
- d) prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,
- e) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- f) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- g) prawidłowość montażu wyposażenia,
- h) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- i) rezystancję izolację złącza,
- j) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego metodą zwarcia kontrolowanego,
- k) rezystancję uziemienia,
- l) funkcjonalność działania łączników,
- m) rezystancja izolacji kabli,

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty oraz potwierdzone sporządzonym protokołem.

### 14. MONITORING CCTV

W celu skutecznego zabezpieczenia terenu oraz kontroli zdarzeń na tym terenie, zabudowany zostanie system dozoru wizyjnego oparty o kamery do monitoringu typu IP. Kamery IP określane mianem kamer sieciowych, działa w wyniku transmisji danych za pomocą sieci komputerowej WLAN lub LAN. Kamery zabudowane zostaną na słupach oświetleniowych terenu i powiązane kablowo z szafa RACK zabudowaną w kontenerze biurowym.

### 15. OBLICZENIA

Obliczenia doboru przekroju przewodów oraz kabli przeprowadzono w arkuszu obliczeniowym którego wyniki dla obwodów o najgorszych warunkach pracy przedstawiono w załączniku nr 2. Wszystkie obwody spełniają warunki skutecznej ochrony przeciwporażeniowej, dopuszczalnych spadków napięć i dopuszczalnej obciążalności długotrwałej oraz zwarciowej przewodów.

Dobór przekroju dokonano na podstawie norm oraz wzorów przedstawionych poniżej.

#### 15.1. WYTYCZNE

Norma PN-IEC 60364-5-523/2001 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów." Metoda instalacji: tabela 52-B1 Metoda referencyjna: B2.

Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym  
Norma PN-EN 60909-0:2002 „Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów.”

### 15.2. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ DŁUGOTRWAŁĄ

Przekrój minimalny przewodu pod względem obciążalności długotrwałej musi spełniać warunki:

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$I_z \geq \frac{k_1 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$$I_z = I_{zp} \times k_2$$

gdzie:

$I_{zp}$  - dopuszczalny prąd obciążenia długotrwałego dla danego kabla ułożonego w powietrzu w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych,  
 $k_2$  - współczynnik poprawkowy obciążalności długotrwałej zależny od sposobu ułożenia przewodu.

$k_1$  -krotność prądu znamionowego (lub prądu nastawczego):

- 1,6-2,1 dla wkładek bezpiecznikowych,
- 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C lub D,
- 1,2 dla wyłączników nadprądowych selektywnych,
- 1,2 dla przekaźników termobimetalowych .

$I_n$  - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego, spełniający warunek związany z wahaniami napięcia zasilającego oraz asymetrię obciążenia poszczególnych faz w obwodach trójfazowych:

$$I_n \geq 1,25 I_B$$

gdzie:

$I_B$ - prąd obliczeniowy lub prąd znamionowy odbiornika,

### 15.3. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA SPADKI NAPIĘĆ

Dopuszczalny spadek napięcia wg. normy PN-IEC 60364-5-52:2002, pomiędzy złączem instalacji elektrycznej a odbiornikiem wynosi 4%.

- dla obwodów 1-fazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot l \cdot P_{obc}}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

dla obwodów 3-fazowych



$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obc}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie:

 $P_{obc}$  – moc obciążenia $l$  – długość przewodu $\gamma$  – przewodność materiału $s$  – przekrój przewodu $U_n$  – napięcie znamionowe sieci $U_{nf}$  – napięcie fazowe sieci

#### 15.4. SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Skuteczność ochrony przed porażeniem przez „szybkie wyłączenie” wyłącznikami instalacyjnymi lub bezpiecznikami jest spełnione dla warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

 $Z_s$  - impedancja pętli zwarciorowej; $I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_o$  określonym w tablicy 41A PN-HD 60364-4-41 w czasie umownym nie dłuższym niż 5s. $U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w [V].

#### 15.5. DOBÓR PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA ZDOLNOŚĆ ZWARCIOWĄ

Wszystkie aparaty w tym zabezpieczenia powinny charakteryzować się dostateczną obciążalnością zwarciorową. Każde urządzenie zabezpieczające przed zwarcie powinno spełniać warunek:

$$I_{cn} \geq I'_k$$

$$I'_{k3} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k3}}$$

gdzie:

 $I_{cn}$  - znamionowy prąd wyłączalny zwarciorowy zabezpieczenia [kA], $I_{k3}$  - spodziewany prąd zwarciorowy w miejscu zainstalowania zabezpieczenia [kA], $Z_{k3}$  - impedancja pętli zwarcia dla zwarć trójfazowych [ $\Omega$ ],

Obwód gniazd ~230 V

Zabezpieczenie: Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadmiarowo prądowym  
HNB-B16/1N/003 AC

Odbiór:  $P=2$  kW,  $I_B=8,7$  A

Przewód: YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, dla którego obciążenie długotrwałe wynosi:

$$I_z=24 \text{ A}$$

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$24 \geq 16 \geq 8,7$$

$$I_z \geq \frac{k_1 \cdot I_n}{1,45}$$

$$24 \geq \frac{1,45 \cdot 16}{1,45}$$

$$24 \geq 16$$

**Warunek spełniony**

Obwód oświetlenia

Zabezpieczenie: Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadmiarowo prądowym  
HNB-B10/1N/003 AC

Odbiór:  $P=0,9$  kW,  $I_B=3,91$  A

Przewód: YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>, dla którego obciążenie długotrwale wynosi:

$$I_z=17,5 \text{ A}$$

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$17,5 \geq 10 \geq 3,91$$

$$I_z \geq \frac{k_1 \cdot I_n}{1,45}$$

$$17,5 \geq \frac{1,45 \cdot 10}{1,45}$$

$$17,5 \geq 10$$

**Warunek spełniony**

## 16. UWAGI KOŃCOWE

Prace montażowe wykonywane przy czynnych urządzeniach energetycznych muszą wykonać osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. Ustaw nr 54, ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1210). Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.

Przed rozpoczęciem prac, kierownik budowy powinien:

- Zapewnić oznakowanie i wydzielenie terenu, na którym prowadzone będą prace,
- Przeprowadzić instruktaż pracowników, informując o ewentualnych zagrożeniach,



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe 	NR PROJEKTU: PT/02.5/2024
Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134	Strona: 14 / 18

- Wskazać konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- Określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Wszystkie roboty należy prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Realizację robót prowadzić:

- Zgodnie z niniejszym projektem,
- W pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi,
- Zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać atest, oraz aprobatę techniczną dopuszczającą je do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów, niż te wymienione w niniejszym opracowaniu, o ile nie odbiegają one znacząco parametrami technicznymi.

Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz.V – instalacje elektryczne”.

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być w projekcie omówione. Wszystkie przewody montowane w instalacjach powinny posiadać izolację na 750 V.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary oporności izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły z pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Jeżeli w niniejszej dokumentacji projektowej przy opisie materiałów, urządzeń itp. wskazana została nazwa producenta, znak towarowy, patent lub pochodzenie bądź rozwiązanie wskazujące na konkretnego producenta w stosunku do określonych materiałów, urządzeń, należy traktować takie wskazanie jako przykładowe i dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń itp. równoważnych o parametrach nie gorszych niż wskazane.

Dotyczy to wszelkich występujących w dokumentacji projektowej elementów opisu określonych poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę. Dopuszcza się zastosowanie innych zamiennych materiałów i urządzeń, rozwiązań niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w niniejszej dokumentacji projektowej.



17.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Oznaczenie	Opis urządzenia	Ilość	Producent
Tablica RG				
1.	TOZ	Rozdzielnica natynkowa, minimum 120 moduły (5x24), kompletna	1 kpl.	EATON
2.	Q01	Rozłącznik główny instalacyjny IS 100/4	1 szt.	EATON
3.	F02	Wyłącznik nadmiarowo prądowy CLS6 C4/1	3 szt.	EATON
4.	KF	Kontroler 3-fazowy typu 230/400 AC UVA	1 szt.	EATON
5.	F03	Ogranicznik przepięć SP czteropolowy ogranicznik przepięć typu 1+2, 255V, 100kA (10/350us), Up<2,5kV, IP20	1 szt.	EATON
6.	F04	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/NEOZ/3+N	1 kpl.	EATON
7.	F05-F08	Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadmiarowo prądowym HNB-B16/1N/003 AC	4 kpl.	EATON
8.	F09-F10	Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadmiarowo prądowym HNB-B10/1N/003 AC	2 kpl.	EATON
9.	F11, F140	Wyłącznik nadmiarowo prądowy CLS6 B6/1	2 szt.	EATON
10.	F120, F21	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/ NEOZ /1 wraz z bezpiecznik DO1 6A oraz wkładka dopasowującą	2 kpl.	EATON
11.	F130	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/NEOZ/3 wraz z zestawem trzech bezpieczników DO1 6A oraz wkładka dopasowującą	1 kpl.	EATON
12.	Q120, Q121, Q130	Stycznik DILM 32-10(230V 50 Hz)	3 szt.	EATON
13.	S120, S121, S130	Łącznik krzywkowy 1-0-2 natablicowy 4G10-51-U - łącznik 1-biegunowy 1-0-2	2 kpl.	APATOR
14.		Listwy przyłączeniowe	1 kpl.	wg wyboru instalatora
15.		Bloki rozgałęźne	1 kpl.	
Oświetlenie terenu				
16.	S05	Kompozytowy słup oświetleniowy SKf 12 oraz fundamentem F200V/47 ze złączem słupowym NTB-3 oraz wkładkami topikowymi D01 2A  Oprawy oświetleniowe: Area LED HD AR 100W 70x150D  Oprawa oświetleniowa:	1 kpl	Strunobet / LEDOLUX



Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134

**Strona:**  
16 / 18

		2 x FLOOD DOB 50W (wspornik na słupowy)		
		Kabel YKYżo 2x1,5 mm <sup>2</sup> – 36 mb		
17.	S01-S05 S07,S11	Kompozytowy słup oświetleniowy SKf 12 oraz fundamentem F200V/47 ze złączem słupowym NTB-3 oraz wkładkami topikowymi D01 2A  Oprawa oświetleniowa: Area LED HD AR 100W 70x150D  Kabel YKYżo 2x1,5 mm <sup>2</sup> – 12 mb	10 kpl	Strunobet / LEDOLUX
18.	OZ1.1	Oprawa oświetleniowa FLOOD DOB 50W 150x70D (wspornik naścienny)	1 kpl	
19.		Kabel YKYFtly 3x4mm <sup>2</sup>	150 mb	wg wyboru instalatora
20.		Kabel YKYżo 4x6 mm <sup>2</sup>	300 mb	
21.		Kabel YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	10 mb	
22.		Rura ochronna DVK 75	20 mb	
23.		Piasek	25 m <sup>3</sup>	
24.		Taśma oznacznikowa kalandrowana niebieska	250 mb	
25.		Oznacznik kablowy	1 kpl.	
Instalacje elektryczne w kontenerze biurowym				
26.		Kabel SFTP	1600 m	
27.		Kompletna szafa RACK do systemu CCTV	1 kpl.	
28.		Kamera IP min. 8 Mpx, zewnętrzna	12 szt.	
29.		Rura osłonowa DVR 50	410 m	
30.		Kabel YDYżo 3x2,5 mm <sup>2</sup>	50 mb	wg wyboru instalatora
31.		Kabel YDYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup>	50 mb	
32.		Bednarka FeZn 30x4 mm	25 m	
33.		Osprzęt pomocniczy: puszkę głębokie, uchwyty n/t przewodów, kołki itp. Korytka kablowe, rury, peszle instalacyjne PCV spełniająca warunek nie rozprzestrzeniania płomienia	1 kpl.	
Pozostałe				
34.		Kabel YKY 4x50 mm <sup>2</sup>	50 mb	wg wyboru instalatora
35.		Uziemienie pionowe 3m ocynkowane	50 mb	
36.		Gniazdo podwójne 2P+PE 250V/16A;	5 szt.	

Budowa instalacji do przetwarzania odpadów poremontowych i budowlanych w celu możliwości dalszego ich wykorzystania w budownictwie w Boronowie przy ul. Koszęcińskiej na działkach o numerze ewidencyjnym 659/134, 660/134, 665/134, 666/134

Strona:  
17 / 18

		IP44; n/t;		
37.		Oprawa oświetleniowa np. KANLUX S.A. (kat 26444) VARSO LED 24W-WW-O	1 kpl.	
38.		Oprawa oświetleniowa np. KANLUX S.A. (kat 28022) BRAVO S 40W1200x300 wraz z ramką natynkową	2 kpl.	
39.		Łącznik jednobiegunowy	3 szt.	
40.		Osprzęt pomocniczy: puszki głębokie, uchwyty n/t przewodów, kołki itp. Korytka kablowe, rury, peszle instalacyjne PCV spełniająca warunek nie rozprzestrzeniania płomienia	1 kpl.	
<b>Fotowoltaika</b>				
41.		Moduły fotowoltaiczne HYUNDAI HiE-S 390 Wp Shingled o danych:  Technologia ogniw – Monokrystaliczne; Moc wg STC – 390 Wp; Sprawność 19.90%; Temperaturowy współczynnik mocy STC – 0,34%/°C; Temperaturowy współczynnik mocy NOCT/NMOT – 42,30°C; Liniowy spadek mocy – 0,55%/rok;	48 szt.	
42.		Inwerter sieciowy FoxESS T20 o danych:  Maksymalna moc DC – 30 kW; Maksymalne napięcie DC – 1100 V; Nominalne napięcie robocze DC – 600 V; Maksymalny prąd wejściowy – 28 A; Maksymalny prąd zwarcia – 36.4 A; Zakres napięcia MPPT – 140-1000 Vdc; Napięcie startowe – 140 V;  Znamionowa moc wyjściowa – 20 kW; Maksymalna moc pozorna AC – 25,3 VA; Znamionowy prąd AC – 29 A; Maksymalny prąd AC – 31.9 A;	1 szt.	
43.		System wyłączenia ppoż. S-BoX Foxess wraz z okablowaniem w osłonie niepalnej	1 kpl.	
44.		Kable solarne 4mm <sup>2</sup>	1 kpl.	
45.		Niepalny peszel odporny na UV	1 kpl.	
46.		Okablowanie uziemiające LGT 10 mm <sup>2</sup>	1 kpl.	
47.		Złączki MC4 i inne drobne elementy instalacyjne	1 kpl.	
48.		Rozdzielnica DC, hermetyczna IP65,	1 kpl.	



		montowana na konstrukcji paneli. Zabezpieczenie przepięć 2P po stronie DC, rozłącznik z wyzwalaczem strona +/-. Rurki instalacyjne/korytka kablowe.		
49.		Rozdzielnica AC, hermetyczna IP65, montowana w budynku kontenerowym. Wyłłącznik nadprądowy B63 wraz z wyzwalaczem. Ogranicznik przepięć 4P do AC. Wyłłącznik RBK. Rurki instalacyjne/korytka kablowe.	1 kpl.	
50.		Kabel YKY 5x25 mm <sup>2</sup> (połączenie inwertera z rozdzielnicą AC w budynku)	60 m	

## UWAGI:

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę. Niniejszy opis należy rozpatrywać jako integralną część dokumentacji projektowej, w której skład wchodzi część rysunkowa i część opisowa. Elementy nieujęte w zestawieniu a objęte dokumentacją rysunkową tworzą jednolitą całość projektu.

Jeżeli w niniejszej dokumentacji projektowej przy opisie materiałów, urządzeń itp. wskazana została nazwa producenta, znak towarowy, patent lub pochodzenie bądź rozwiązanie wskazujące na konkretnego producenta w stosunku do określonych materiałów, urządzeń, należy traktować takie wskazanie jako przykładowe i dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń itp. równoważnych o parametrach nie gorszych niż wskazane.

Dotyczy to wszelkich występujących w dokumentacji projektowej elementów opisu określonych poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę. Dopuszcza się zastosowanie innych zamiennych materiałów i urządzeń, rozwiązań niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w niniejszej dokumentacji projektowej.