

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>2</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 2. UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI ORAZ ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>3</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>


### 3. OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że PROJEKT TECHNICZNY  
**„ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE  
 GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU”** – branża elektryczna został sporządzony zgodnie  
 z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

#### **BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

**PROJEKTANT:**

**mgr inż. PIOTR MAJCHRZAK**  
 upr. nr ZAP/0125/POOE/13

  
 .....  
 (podpis)

**SPRAWDZAJĄCY:**

**mgr inż. KACPER KURDEK**  
 upr. nr ZAP/0303/PWBE/21

  
 .....  
 (podpis)

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>4</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

#### 4. SPIS ZAWARTOŚCI

1. STRONA TYTUŁOWA .....	1
2. UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI ORAZ ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI .....	2
3. OŚWIADCZENIE .....	3
4. SPIS ZAWARTOŚCI .....	4
5. SPIS RYSUNKÓW .....	5
6. SPIS TOMÓW .....	5
7. DANE WYJŚCIOWE .....	6
7.1. Podstawa prawna .....	6
7.2. Podstawa techniczna .....	6
7.3. Przedmiot opracowania .....	6
7.4. Adres inwestycji .....	6
7.5. Inwestor .....	6
8. OPIS TECHNICZNY .....	7
8.1. Stan istniejący .....	7
8.2. Stan projektowany .....	7
8.3. Zasilanie oświetlenia drogowego .....	7
8.4. Słupy i wysięgniki .....	7
8.5. Oprawy oświetleniowe .....	8
8.6. Specyfikacja opraw oświetleniowych .....	8
8.7. Sterowanie oświetleniem .....	8
8.8. Posadowienie słupów oświetleniowych .....	9
8.9. Uziemienia .....	9
8.10. Sposób układania kabli i bednarki uziemiającej .....	9
8.11. Osprzęt kablowy .....	11
8.12. Układ sieci, ochrona przeciwporażeniowa oraz przepięciowa .....	11
8.13. Klauzula równoważności .....	11
8.14. Uwagi końcowe .....	12
9. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	13
9.1. Bilans mocy wraz z obliczeniem zabezpieczeń, przekrojów przewodów i skuteczności ochrony przeciwprzepięciowej. ....	13
9.2. Obliczenia natężenia oświetlenia .....	15
10. SZACUNKOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	18
11. ZAŁĄCZNIKI .....	20
12. RYSUNKI .....	29

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>5</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 5. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku	Ilość arkuszy
1.	Projekt zagospodarowania terenu - instalacja oświetleniowa	E01	1
2.	Schemat strukturalny zasilania oświetlenia drogowego	E10	3

## 6. SPIS TOMÓW

Nr tomu	Nazwa
IV	Likwidacja kolizji elektroenergetycznych
V	Oświetlenie drogowe

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>6</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 7. DANE WYJŚCIOWE

### 7.1. Podstawa prawna

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi zlecenie od inwestora.

### 7.2. Podstawa techniczna

Podstawę techniczną projektu stanowią:

- 1) Warunki likwidacji kolizji sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o.: WLK nr 4/RD-1/JZ/2025 z dn. 20.01.2025r.
- 2) Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 2456/2025/OD3/ZR1 z dn. 22.01.2025r.
- 3) Wytyczne Inwestora.
- 4) Inwentaryzacja stanu istniejącego.
- 5) Obowiązujące normy i przepisy.
- 6) Aktualny wtórnik w skali 1:500.
- 7) Wytyczne pozostałych branż.

### 7.3. Przedmiot opracowania

Niniejszy PROJEKT TECHNICZNY obejmuje swoim zakresem budowę oświetlenia drogowego w ciągu ul. Zgodnej, w m. Mierzyn, gmina Dobra.

### 7.4. Adres inwestycji

Gmina Dobra  
m. Mierzyn  
ul. Zgodna.

### 7.5. Inwestor

Wójt Gminy Dobra  
ul. Szczecińska 16a  
72-003 Dobra

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>7</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 8. OPIS TECHNICZNY

### 8.1. Stan istniejący

Aktualnie teren objęty projektem został wydzielony pod inwestycję. Na terenie objętym opracowaniem znajduje się istniejące uzbrojenie techniczne, takie jak: oświetlenie drogowe będące własnością Gminy Dobra, sieci elektroenergetyczne 0,4kV będące własnością Enea Operator Sp. z o.o.

### 8.2. Stan projektowany

W związku z adaptacją układu drogowego w ciągu ulicy Zgodnej w Mierzynie projektuje się niezależne oświetlenie drogowe, które zarządzane będzie przez Gminę Dobra. Projektuje się wykonanie nowego oświetlenia oprawami drogowymi ze źródłem światła LED. Oprawy oświetlenia drogowego montowane będą na słupach 6m, 7m oraz 8m posadowionych na fundamencie. Dla słupów o wysokości 6m i 8m oprawy montowane będą bezpośrednio na ich wierzchołku, natomiast dla słupów o wysokości  $h=7m$  projektuje się wysięgniki typu WKŁ lub równoważne o wysokości  $h=1,0m$ , długości  $l=2,0m$  i kącie nachylenia  $\angle 5^\circ$ .

Na projekcie zagospodarowania terenu (**rys. nr E01**) pokazano zakres budowy nowej infrastruktury oświetlenia drogowego.

### 8.3. Zasilanie oświetlenia drogowego

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w celu zasilenia projektowanego oświetlenia drogowego, projektuje się ułożenie linii kablowej od złącza kablowo-pomiarowego ZKP (wg odrębnego opracowania), które zostanie posadowione na działce 15/3.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o. istniejące złącze na działce 15/3 typu ZK1x-1P nr 17545 zostanie wymienione na złącze ZK2x-2P, a projektowana szafa oświetleniowa SO zostanie zasilone z wolnego pola złącza ZK2x-2P.

Szafa oświetleniowa **SO** zostanie posadowiona w pobliżu ZKP na terenie działki 15/3 obręb Mierzyn 2. Szafkę należy zasilć kablem typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup>–0,6/1kV.

Z szafki oświetleniowej **SO** wyprowadzone będą linie kablowe zasilające oświetlenie drogowe na przebudowywanej ulicy Zgodnej. Obwody oświetleniowe zasilane będą z szafki kablami typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup>–0,6/1kV.

Energia elektryczna do szafki **SO** dostarczana będzie na podstawie umowy przyłączeniowej zawartej z Enea Operator Sp. z o.o..

Lokalizację projektowanej szafki oświetleniowej oraz opraw oświetleniowych wraz z przebiegami linii kablowych pokazano na **rys. nr E01**.

### 8.4. Słupy i wysięgniki

Zaprojektowano:

- słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 6m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 06/60/4/P lub równoważne,
- słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 7m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 07/60/4/P lub równoważne,
- słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 8m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 08/60/4/P lub równoważne,
- wysięgniki o długości  $l=2,0m$ , wysokości  $h=1,0m$  średnicy zakończenia  $\Phi 60mm$ , kącie nachylenia  $5^\circ$ , tj. WKŁ lub równoważne,

Wszystkie słupy oświetleniowe należy zabezpieczyć do wysokości  $h=0,4m$  elastomerem w kolorze słupa.

Rozmieszczenie słupów pokazano na **rys. nr E01**.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>8</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 8.5. Oprawy oświetleniowe

### Oświetlenie drogowe

Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED64-4S/740 DM10 lub równoważna,  $\Phi$ oprawy 6400lm, krzywa fotometryczna DM10 lub równoważna montowana na słupie  $h=7,0m$  (tj. 07/60/4/P lub równoważny), z wysięgnikiem jednoramiennym (tj. WKŁ lub równoważny) o wysokości  $h=1,0m$ , długości  $l=2,0m$  i kącie nachylenia  $\angle 5^\circ$ . Sumaryczny kąt nachylenia oprawy  $\angle 5^\circ$ .

Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED64-4S/740 DM10 lub równoważna,  $\Phi$ oprawy 6400lm, krzywa fotometryczna DM10 lub równoważna montowana bezpośrednio na wierzchołku słupa  $h=8,0m$  (tj. 08/60/4/P lub równoważny). Sumaryczny kąt nachylenia oprawy  $\angle 5^\circ$ .

### Doświetlenie ciągu pieszo rowerowego w pobliżu pompowni

Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED40-4S/740 DM10 lub równoważna,  $\Phi$ oprawy 4000lm, krzywa fotometryczna DM10 lub równoważna montowana bezpośrednio na wierzchołku słupa  $h=8,0m$  (tj. 08/60/4/P lub równoważny). Sumaryczny kąt nachylenia oprawy  $\angle 5^\circ$ .

### Doświetlenie przejścia dla pieszych

Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED70-4S/757 DPR lub równoważną o mocy max 44,5W, 5700K, min 6197lm, krzywa rozsyłu asymetryczna prawa, kąt nachylenia oprawy  $10^\circ$ , montowana bezpośrednio na słupie  $h=6,0m$  (tj. 06/60/4/P lub równoważny).

## 8.6. Specyfikacja opraw oświetleniowych

- stopień ochrony zasilacza i modułu optycznego: IP66,
- źródło światła: LED,
- montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy  $\Phi 60mm$ ,
- obudowa/korpus oprawy z odlewu aluminiowego,
- moduł optyczny: stopień ochrony IP66,
- temperatura barwowa: 4000K (oświetlenie drogowe), 5700K (doświetlenie przejścia dla pieszych),
- współczynnik oddawania barw: CRI >70,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 100 000h na poziomie L97,
- temperatura pracy:  $-40^\circ C$  do  $+50^\circ C$ ,
- gwarancja producenta na oprawę: min. 5lat,
- oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta,
- oprawy dostarczane wraz z elementami mocującymi i gotowe do działania i montażu.

## 8.7. Sterowanie oświetleniem

Oświetlenie sterowane będzie za pomocą zegara sterującego lub ręcznie. Wybór sterowania realizowany będzie za pomocą przełącznika montowanego na szynie w projektowanej szafie oświetleniowej SO.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>9</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

### 8.8. Posadowienie słupów oświetleniowych

W projekcie przyjęto montaż słupów oświetleniowych bezpośrednio na fundamencie prefabrykowanym.

Warunki gruntowe przyjęto jak dla gruntu słabego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu podano w dokumentacji branży drogowej. Przy montażu słupów należy uwzględnić następujące uwagi:

- 1) wykopy dla słupów należy zasypać silnie ubijanymi warstwami (co 20cm) gruntu zasypowego;
- 2) wykopów nie wolno zasypywać gruntem nienośnym: torfy, muł, gruz nienośny, itp.;
- 3) wykopy w gruntach nienośnych należy zasypywać pospółką piaskową dowiezioną z zewnątrz;
- 4) wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia w czasie wykonywania robót ziemno-fundamentowych, czy warunki posadowienia odpowiadają złożonym w projekcie. W przypadku stwierdzenia gruntu słabszego niż to przewidziano w projekcie należy wówczas zastosować ustój / fundament silniejszy;

### 8.9. Uziemienia

Uziemieniu podlega szafka oświetleniowa **SO** oraz wszystkie słupy oświetleniowe. Do uziemienia słupów należy wykorzystać bednarkę typu FeZn 25x4mm, układaną wraz z kablami oświetleniowymi. Słupy uziemić bednarką FeZn 25x4mm.

### 8.10. Sposób układania kabli i bednarki uziemiającej

Kable w ziemi należy układać linią falistą z zapasem 3% długości rowu, na 10cm warstwie piasku na głębokościach: 70cm (kable 0,4kV i oświetleniowe) oraz 50cm (kable oświetleniowe układane pod chodnikiem). Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grub. co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grub. 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Krawędzie pasa folii powinny wystawać co najmniej 15cm poza zewnętrzne krawędzie skrajnych kabli. Przy wejściu kabli do słupów oświetleniowych, szafek oświetleniowych oraz w miejscu mufowania, zaleca się pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 2,5m. Promień gięcia kabli nie może być mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla. Przy wprowadzaniu kabla do słupa oświetleniowego, należy go zabezpieczyć giętką rurą grubościenną DVRø50mm na odcinki min. 40cm. Równolegle z liniami kablowymi 0,4kV należy układać bednarkę FeZn 25x4mm, w gruncie rodzimym pod kablami (**dla kabli biegnących równolegle układać jedną wspólną bednarkę**).

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004 (*tabela 1 oraz tabela 2*). W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV.



STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>10</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

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

Lp.	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 $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednorównej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ 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: - sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi, - sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika, - elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednorówną linię kablową, - elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.			

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

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		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 w lp. 1			
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
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
6	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne			

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

\*) Dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli. Na oznaczniku należy umieścić:

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>11</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

- typ i przekrój kabla,
- poziom napięcia, numer ewidencyjny kabla oraz relację linii (oba końce),
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.

Plan tras projektowanych kabli elektroenergetycznych 0,4kV pokazano na projekcie zagospodarowania terenu **rys. nr E01**.

#### **8.11. Osprzęt kablowy**

Kable zostaną zakończone głowicami termokurczliwymi oraz złączami izolowanymi bezpiecznikowymi z wkładką bezpiecznikową, złączami izolowanymi fazowym i złączami zerowymi.

#### **8.12. Układ sieci, ochrona przeciwporażeniowa oraz przepięciowa**

Sieć zasilająca niskiego napięcia 0,4kV będzie pracowała w układzie TN-C. Wzdłuż projektowanej trasy kabla elektroenergetycznego 0,4kV należy ułożyć bednarke ocynkowaną FeZn 25x4mm<sup>2</sup> i połączyć z projektowanymi uziomami słupów. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Dla zapewnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim projektuje się zastosowanie izolacji i obudów osłaniających części czynne obwodów elektrycznych. Jako urządzenia wyłączające zastosowano bezpieczniki z wkładkami topikowymi o działaniu szybkim typu Bi-Wts 4A (wnęki słupów oświetleniowych).

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w określonym czasie. Dla linii zasilającej szafki oświetleniowe czas wyłączenia nie powinien przekroczyć 5s, a dla obwodów zasilających oprawy oświetleniowe 0,4s.

Jako urządzenia wyłączające zastosowano wyłączniki nadprądowe i bezpieczniki topikowe zwłoczne. Dostępne części przewodzące urządzeń i aparatów zewnętrznych należy połączyć z przewodem ochronnym PEN.

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana jest poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy zamontowany w projektowanej szafce oświetlenia ulicznego **SO**.

#### **8.13. Klauzula równoważności**

Gdziekolwiek w dokumentach zamówienia, tj.: w opisie przedmiotu zamówienia, w dokumentacji projektowej bądź w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, powołane są konkretne nazwy własne, znaki towarowe, patenty, odniesienia do norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, które spełniać mają materiały, wyroby budowlane, urządzenia, sprzęt i inne towary oraz wykonane roboty i stosowane procesy, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, zaś w przypadku gdy odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy równoważne innych państw członkowskich UE, zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, oceny techniczne lub specyfikacje techniczne, pod warunkiem ich sprawdzenia i zatwierdzenia. Różnice pomiędzy powołanymi normami, ocenami technicznymi lub specyfikacjami technicznymi, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez wykonawcę.

Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Przez równoważny należy rozumieć materiał, sprzęt lub wyposażenie o parametrach, jakości wykonania, technologii wykonania lub odniesieniu do norm nie gorszych niż określonych w opisie przedmiotu zamówienia, dokumentacji projektowej, STWiOR.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązanie równoważne opisywanym przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego (przedstawić parametry techniczne oferowanego produktu itp.). Zamawiający informuje, że wykonawca, który zaoferuje rozwiązanie równoważne opisanym przez zamawiającego jest obowiązany wykazać, że oferowany przez niego produkt spełnia

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>12</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

wymagania określone przez zamawiającego. Zaoferowany przedmiot zamówienia powinien spełniać minimalne wymagania Zamawiającego określone w Opisie przedmiotu zamówienia lub posiada lepsze parametry. Jeżeli Zamawiający w opisie przedmiotu zamówienia wskazać w SWZ lub w dowolnych matecznikach do SWZ jakikolwiek znak towarowy, patent lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje materiały, produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, lub opisać przedmiot zamówienia poprzez odniesienie do norm polskich, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych - należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje te produkty lub usługi, normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych lub opisane poprzez odniesienie do równoważnych norm, ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych.

Zamawiający poprzez pojęcie „równoważny” rozumie tyle, co mający równą wartość, równe znaczenie. Oznacza to, że produkt lub rozwiązanie techniczne, bądź norma czy aprobata opisane przez Zamawiającego nie musi mieć cech identyczności, nie muszą one być takie same. Wykazanie równoważności nie polega na dowodzeniu, że zaoferowany produkt jest lepszy, czy że nie jest gorszy niż ten, którego wymaga Zamawiający, ale że umożliwia uzyskanie efektu założonego przez Zamawiającego za pomocą innych rozwiązań technicznych. Zamawiający oceniając, czy podane przez Wykonawcę rozwiązania są równoważne będzie porównywał parametry opisane w Opisie przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego i wskazane przez Wykonawcę. Podane parametry są parametrami minimalnymi. Oferenci mogą proponować urządzenia, materiały, produkty o wyższych wartościach z lepszymi funkcjami i możliwościami.”

#### **8.14. Uwagi końcowe**

- 1) Roboty na budowie powinny być wykonane zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. V – Instalacje elektryczne*".
- 2) Przed przystąpieniem do robót należy na 7 dni naprzód powiadomić właścicieli i użytkowników instalacji, i urządzeń o przystąpieniu do robót celem wyznaczenia z ich strony nadzoru technicznego; powyższe dotyczy też właścicieli gruntów, przez które przebiegają trasy linii, należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
- 3) Wszystkie prace powinny być skoordynowane z pracami drogowymi.
- 4) Kable przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez użytkownika oraz służbę geodezyjną.
- 5) Wszystkie elementy stalowe – cynkować na gorąco.
- 6) Po zakończeniu prac, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- 7) Wykonawca przedłoży Zamawiającemu protokoły z pomiarów: luminancji, natężenia oświetlenia, szybkiego wyłączenia opraw, rezystancji izolacji kabli i przewodów oraz rezystancji uziemienia.
- 8) Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedłoży inwestorowi karty katalogowe zastosowanego materiału.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>13</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 9. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 9.1. Bilans mocy wraz z obliczeniem zabezpieczeń, przekrojów przewodów i skuteczności ochrony przeciwprzepięciowej.

SO							
	P oprawy	ilość opraw	cos fi	tg fi	Ps	Qs	Ss
	[W]	[szt.]	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]
Oświetlenie projektowane	42,00 W	9 szt.	0,93	0,40	0,38	0,15	0,41
Oświetlenie projektowane	31,50 W	1 szt.	0,93	0,40	0,03	0,01	0,03
Oświetlenie projektowane	44,50 W	2 szt.	0,93	0,40	0,09	0,04	0,10
<b>Suma</b>					<b>0,50</b>	<b>0,20</b>	<b>0,54</b>

W obwodach sieci dokonano następujących obliczeń:

- 1) Spadki napięcia we wszystkich obwodach sieci nie przekraczają **5%**.
- 2) Koordynacja urządzeń zabezpieczających z przewodami oraz skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania została sprawdzona zgodnie z: *PN-HD 60364-4-41:2009PL*, *PN-HD 60364-4-43:2012PL* i *PN-EN 60038:2012PL*.

Stan realizacji	Początek kabla zasilającego	Koniec kabla zasilającego	Moc	Wsp. mocy	cos fi	Typ kabla	Przekrój	Długość	Sumaryczna długość	Spadek napięcia	Suma ΔU	Prąd oblicz.	Prąd zab. Iz	Prąd długotrwały I <sub>dd</sub>	Prąd I2	1,45Iz	Zs	Ia	Zs*Ia	Uo	Faza	Sprawdzenie war 1 I <sub>b</sub> ≤I <sub>sn</sub> I <sub>2</sub>	Sprawdzenie war 2 I <sub>2</sub> ≤1,45Iz	Sprawdzenie war 3 ZsIa ≤ Uo
-	-	-	kW	-	-	-	mm2	m		U%	U%	A	A	A	A	A	om	A	V	V				
Proj. zasilanie szafki oświetlenia SO z ZK																								
Proj.	ZKP	SO	0,50	1,0	0,94	YAKY 4x	25	5	5	0,01	0,06	2,31	20	64	32	102,4	0,015	200	3	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	SO	1	0,24	1,0	0,94	YAKY 4x	25	5	179	0,01	2,05	1,12	10	64	16	102,4	0,015	100	2	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	SO	2	0,26	1,0	0,94	YAKY 4x	25	5	210	0,01	2,41	1,19	10	64	16	102,4	0,015	100	2	230	L1	TAK	TAK	TAK
Obwód 1																								
Proj.	SO	1/1	0,084	1,0	0,94	YAKY 4x	25	8	8	0,00	0,00	0,39	10	64	16	102,4	0,024	43,5	1	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	1/1	2/1	0,074	1,0	0,94	YAKY 4x	25	21	29	0,01	0,01	0,34	10	64	16	102,4	0,088	43,5	4	230	L2	TAK	TAK	TAK

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>14</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Stan realizacji	Początek kabla zasilającego	Koniec kabla zasilającego	Moc	Wsp. mocy	cos fi	Typ kabla	Przekrój	Długość	Sumaryczna długość	Spadek napięcia	Suma ΔU	Prąd oblicz.	Prąd zab. Iz	Prąd długotrwały I <sub>dd</sub>	Prąd I2	1,45Iz	Zs	Ia	Zs*Ia	Uo	Faza	Sprawdzenie war 1 Ib≤I <sub>ns</sub> Iz	Sprawdzenie war 2 I2≤1,45Iz	Sprawdzenie war 3 ZsIa ≤ Uo
-	-	-	kW	-	-	-	mm2	m		U%	U%	A	A	A	A	A	om	A	V	V				
Proj.	2/1	3/1	0,084	1,0	0,94	YAKY 4x	25	30	59	0,01	0,02	0,39	10	64	16	102,4	0,179	43,5	8	230	L3	TAK	TAK	TAK
Proj.	3/1	4/1	0,042	1,0	0,94	YAKY 4x	25	40	99	0,01	0,02	0,19	10	64	16	102,4	0,300	43,5	13	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	4/1	5/1	0,042	1,0	0,94	YAKY 4x	25	40	139	0,01	0,03	0,19	10	64	16	102,4	0,421	43,5	18	230	L2	TAK	TAK	TAK
Proj.	5/1	6/1	0,042	1,0	0,94	YAKY 4x	25	40	179	0,01	0,03	0,19	10	64	16	102,4	0,542	43,5	24	230	L3	TAK	TAK	TAK
<b>Obwód 2</b>																								
Proj.	SO	1/2	0,087	1,0	0,94	YAKY 4x	25	58	58	0,02	0,02	0,40	10	64	16	102,4	0,176	43,5	8	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	1/2	2/2	0,084	1,0	0,94	YAKY 4x	25	45	103	0,02	0,04	0,39	10	64	16	102,4	0,312	43,5	14	230	L2	TAK	TAK	TAK
Proj.	2/2	3/2	0,087	1,0	0,94	YAKY 4x	25	43	146	0,02	0,06	0,40	10	64	16	102,4	0,442	43,5	19	230	L3	TAK	TAK	TAK
Proj.	3/2	1/3/2	0,045	1,0	0,94	YAKY 4x	25	25	171	0,01	0,03	0,21	10	64	16	102,4	0,518	43,5	23	230	L1	TAK	TAK	TAK
Proj.	3/2	4/2	0,042	1,0	0,94	YAKY 4x	25	22	168	0,00	0,03	0,19	10	64	16	102,4	0,509	43,5	22	230	L2	TAK	TAK	TAK
Proj.	4/2	5/2	0,042	1,0	0,94	YAKY 4x	25	42	210	0,01	0,04	0,19	10	64	16	102,4	0,636	43,5	28	230	L3	TAK	TAK	TAK

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>15</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 9.2. Obliczenia natężenia oświetlenia

Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu DIALux, w oparciu o normę wieloarkusową *PN-EN 13201 – "Oświetlenie dróg"*.

### Dobór klasy oświetlenia drogowego

Parametr	Opcja	Opis	Wartość $V_w$	Wybrana wartość $V_w$
Prędkość lub ograniczenie prędkości	Bardzo wysoka	$v \geq 100\text{km/h}$	2	-1
	Wysoka	$70 \geq v \geq 100\text{km/h}$	1	
	Umiarkowana	$40 \geq v \geq 70\text{km/h}$	-1	
	Niska	$v \leq 40\text{km/h}$	-2	
Zagęszczenie ruchu	Wysokie	$\geq 45\%$ maksymalnej pojemności	1	0
	Umiarkowane	15% - 45% maksymalnej pojemności	0	
	Niskie	$< 15\%$ maksymalnej pojemności	-1	
Typy użytkowników	Mieszane z wysoką zawartością niezmotoryzowanych	-	2	0
	Mieszane	-	1	
	Tylko zmotoryzowane	-	0	
Oddzielenie pasów jezdni	Tak	-	1	0
	Nie	-	0	
Zagęszczenie skrzyżowań	Wysokie	$< 3\text{km}$	1	1
	Średnie	$\geq 3\text{km}$	0	
Oświetlenie otoczenia	Wysokie	okna sklepowe, reklamy, boiska sportowe, przystanki, pola magazynowe	1	0
	Średnie	normalna sytuacja	0	
	Niskie	-	-1	
Trudność nawigacji	Bardzo trudna	-	2	1
	Trudna	-	1	
	Łatwa	-	0	
<b>VWS= 1</b>				
<b>M = 6 - VWS = 5</b>				

Tabela A - Dobór klasy oświetlenia ulicznego dla ruchu zmotoryzowanego (**klasa M**) na podst. *PN-EN 13201-2:2016*, tłum. własne

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>16</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Parametr	Opcja	Opis	Wartość $V_w$	Wybrana wartość $V_w$
Prędkość ruchu	Niska	$v \leq 40\text{km/h}$	1	1
	Bardzo niska	-	0	
Zagęszczenie użytkowników	Wysokie		1	0
	Normalne		0	
	Niskie		-1	
Typy użytkowników	Piesi, rowerzyści, pojazdy	-	2	1
	Piesi i pojazdy	-	1	
	Piesi i rowerzyści	-	1	
	Piesi	-	0	
	Rowerzyści	-	0	
Obecność zaparkowanych pojazdów	Tak	-	1	0
	Nie	-	0	
Oświetlenie otoczenia	Wysokie	okna sklepowe, reklamy, boiska sportowe, przystanki, pola magazynowe	1	0
	Średnie	normalna sytuacja	0	
	Niskie	-	-1	
Rozpoznawanie twarzy	Wymagane	-	-	-
	Niewymagane	-	-	
			<b>VWS= 2</b>	
			<b>P = 6 - VWS = 4</b>	

Tabela B - Dobór klasy oświetlenia ulicznego dla pieszych i stref niskiej prędkości (**klasa P**) na podst. PN-EN 13201-2:2016, tłum. własne

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>17</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Odcinek	Typ	Parametry normatywne	Parametry Obliczone	Warunek Spełniony?
Sytuacja 1  Ścieżka Jezdnia Ścieżka	Jezdnia	$L_m \geq 0,5 \text{cd/m}^2$	0,51cd/m <sup>2</sup>	TAK
		$U_o \geq 0,35$	0,58	
		$U_l \geq 0,40$	0,72	
		$TI \leq 15\%$	10%	
		$REI \leq 0,3$	0,8	
	Ścieżka pieszo-rowerowa	$7,5 \text{lx} \geq E_m \geq 5,0 \text{lx}$	5,72lx	TAK
		$E_{\min} \geq 1,0 \text{lx}$	4,05lx	
	Ścieżka pieszo-rowerowa	$7,5 \text{lx} \geq E_m \geq 5,0 \text{lx}$	7,42lx	TAK
		$E_{\min} \geq 1,0 \text{lx}$	2,70lx	
Sytuacja 2  Ścieżka Jezdnia	Jezdnia	$L_m \geq 0,5 \text{cd/m}^2$	0,51cd/m <sup>2</sup>	TAK
		$U_o \geq 0,35$	0,58	
		$U_l \geq 0,40$	0,72	
		$TI \leq 15\%$	10%	
		$REI \leq 0,3$	0,8	
	Ścieżka pieszo-rowerowa	$7,5 \text{lx} \geq E_m \geq 5,0 \text{lx}$	7,42lx	TAK
		$E_{\min} \geq 1,0 \text{lx}$	2,70lx	
Sytuacja 3  Ścieżka Pas zieleni Jezdnia	Jezdnia	$L_m \geq 1,0 \text{cd/m}^2$	0,55cd/m <sup>2</sup>	TAK
		$U_o \geq 0,40$	0,56	
		$U_l \geq 0,60$	0,73	
		$TI \leq 15\%$	10%	
		$REI \leq 0,3$	0,78	
	Ścieżka pieszo-rowerowa	$7,5 \text{lx} \geq E_m \geq 5,0 \text{lx}$	6,67lx	TAK
		$E_{\min} \geq 1,0 \text{lx}$	3,63lx	

Tabela C. Zestawienie wymagań normatywnych stawianych przez PN-EN 13201 z wartościami obliczonymi parametrów oświetleniowych

OŚWIETLENIE PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH									
Lp.	Nazwa powierzchni	$E_m$ [lx] (norm.)	$E_m$ [lx] (obl.)	$E_{\min}$ [lx] (obl.)	$E_{\max}$ [lx] (obl.)	$U_o$ (norm.)	$U_o$ (obl.)	Spełnione?	
1.	Płaszczyzna pozioma - strefa oczekiwania (strona lewa)	25,00	76,50	68,10	79,80	0,40	0,89	TAK	TAK
2.	Płaszczyzna pozioma - strefa oczekiwania (strona prawa)	25,00	54,60	23,20	78,10	0,40	0,42	TAK	TAK
3.	Płaszczyzna pozioma - przejście	25,00	70,00	36,50	80,10	0,40	0,52	TAK	TAK
4.	Płaszczyzna pionowa - przejście (strona lewa)	25,00	28,50	17,30	54,80	0,35	0,61	TAK	TAK
5.	Płaszczyzna pionowa - przejście (strona prawa)	25,00	44,20	33,50	53,60	0,35	0,76	TAK	TAK

Tabela D. Zestawienie wymagań normatywnych stawianych przez "WYTYCZNE ORGANIZACJI BEZPIECZNEGO RUCHU PIESZYCH WYTYCZNE PRAWIDŁOWEGO OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH" rekomendowane przez Ministra Infrastruktury z wartościami obliczonymi parametrów oświetleniowych

### UWAGA:

**Do obliczeń przyjęto matematyczny model krzywych rozsyłu światła konkretnych opraw oświetleniowych odpowiadających swoim kształtem projektowanym oprawom oświetleniowym w zakresie sprawności, kształtu i współczynnika oddawania barw.**



STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>18</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 10. SZACUNKOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Opis urządzenia	Producent	j.m.	Ilość
<b>SZAFKA OŚWIETLENIOWA OZNACZONA JAKO <u>SO</u></b>				
1.	Szafka oświetlenia ulicznego <u>SO</u> w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego zestawienie zgodnie z rys. E10	-	kpl.	1
2.	Materiały pomocnicze	-	kpl.	1
<b>KABLE I PRZEWODY</b>				
1.	Przewód YDYżo 5x1,5mm <sup>2</sup> -450/750V	-	m	100
2.	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm <sup>2</sup> -0,6/1kV	-	m	450
3.	Materiały pomocnicze	-	kpl.	1
<b>OPRAWY I SŁUPY OŚWIETLENIOWE</b>				
1.	Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED64-4S/740 DM10 lub równoważna, Φoprawy 6400lm, krzywa fotometryczna DM10 lub równoważna	-	kpl.	9
2.	Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED40-4S/740 DM10 lub równoważna, Φoprawy 4000lm, krzywa fotometryczna DM10 lub równoważna	-	kpl.	1
3.	Oprawa oświetlenia drogowego typu BGP281 T25 1xLED70-4S/757 DPR lub równoważną o mocy max 44,5W, 5700K, min 6197lm, krzywa rozsyłu asymetryczna prawa	-	kpl.	2
4.	słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 6m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 06/60/4/P lub równoważne	-	kpl.	2
5.	słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 7m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 07/60/4/P lub równoważne	-	kpl.	8
6.	słupy stalowe stożkowe, o przekroju okrągłym o wysokości całkowitej 8m, posadowione na fundamencie, średnica trzpienia 60mm, tj. 08/60/4/P lub równoważne	-	kpl.	2
7.	wysięgniki o długości l=2,0m, wysokości h=1,0m średnicy zakończenia Φ60mm, kącie nachylenia 5°, tj. WKŁ lub równoważne	-	kpl.	8
8.	Fundament prefabrykowany	-	kpl.	12
9.	Złącze izolacyjne bezpiecznikowe IZK-4-01 lub równoważne z wkładką bezpiecznikową typu Bi-Wts 4A	-	kpl.	12
10.	Złącze izolacyjne fazowe IZK-4-02 lub równoważne	-	szt.	24
11.	Złącze izolacyjne zerowe IZK-4-03 lub równoważne	-	szt.	12
12.	Złączka zaciskowa montowana w tablicy słupowej	-	kpl.	24
13.	Materiały pomocnicze	-	kpl.	1
<b>POZOSTAŁE MATERIAŁY</b>				
1.	Rura osłonowa typu DVRØ50mm lub równoważna	-	m	10
2.	Rura osłonowa typu DVKØ110mm lub równoważna	-	m	65
3.	Bednarka FeZn 25x4mm	-	m	350
4.	Folia niebieska	-	m	350
5.	Oznaczniki kablowe	-	kpl.	40

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>19</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

L.p.	Opis urządzenia	Producent	j.m.	Ilość
6.	Piasek	-	m3	28
7.	Materiały pomocnicze	-	kpl.	1

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>20</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 11. ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Załącznik
1.	Uprawnienia budowlane w specjalności instalacji elektrycznych projektanta
2.	Uprawnienia budowlane w specjalności instalacji elektrycznych sprawdzającego
3.	Przynależność do izby inżynierów budownictwa projektantów i sprawdzającego
4.	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>21</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Załącznik nr 1



ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK-0054-0015(3)/13

Szczecin, 12 czerwca 2013 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, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, 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, ze 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, ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Piotr Majchrzak**

urodzony dnia 20 sierpnia 1984 r. w Szczecinie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny ZAP/0125/POOE/13**

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

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

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, 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 i 5 oraz art. 13 ust. 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) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>22</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

#### Uzasadnienie

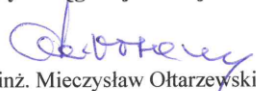
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

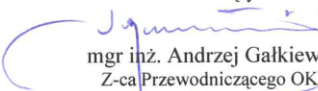
#### Pouczenie

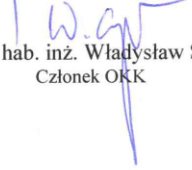
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

#### 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 Piotr Majchrzak  
ul. Kasprzaka 5/1  
71-074 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK – aa

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>23</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Załącznik nr 2



ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Szczecin, dnia 30 grudnia 2021 r.

Sygn. akt: OKK-0054-0055-0039(3)/21

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) oraz art. 12 ust. 2, ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c i art. 15a ust. 1, ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Kacper Kurdek**

magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 19 stycznia 1994 r. w Stargardzie Szczecińskim

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny ZAP/0303/PWBE/21

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

Uprawnienia budowlane nadane **Panu Kacprowi Kurdkowi** upoważniają w zakresie nadanej specjalności:

**I.** na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

**II.** na podstawie art. 15a ust. 1 oraz ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane 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, 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,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

### Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.) - zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano w treści decyzji.

### Pouczenie

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

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>24</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

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

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

#### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Przewodniczący OKK

mgr inż. Edmund Tumielewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Adam Drobiazgiewicz  
Sekretarz OKK

*[Handwritten signature of mgr inż. Andrzej Gałkiewicz]*  
.....  
*[Handwritten signature of mgr inż. Edmund Tumielewicz]*  
.....  
*[Handwritten signature of inż. Adam Drobiazgiewicz]*  
.....

#### Otrzymują

1. Pan Kacper Kurdek  
ul. Pomorska 119A, 73-132 Suchań
2. Okręgowa Rada ZOIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. OKK ZOIB – aa







STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>26</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-KYS-M2A-HTK \*

Pan Kacper KURDEK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0020/22

adres zamieszkania

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

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

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-16 12:30:36 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>27</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Załącznik nr 4



ENEA Operator sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Szczecin  
Rejon Dystrybucji Szczecin  
ul. Derdowskiego 2  
71-178 Szczecin  
tel. 91-813-22-00

Szczecin, 22.01.2025 r.

2456/2025/OD3/ZR1

**GMINA DOBRA**  
**Szczecińska 16A**  
**72-003 Dobra**

### Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:  
**oświetlenie drogowe, Mierzyn, ul. Zgodna, dz. nr 308**  
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego  
z mocą przyłączeniową **5 kW**  
na napięciu **0,4 kV**  
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

- I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:  
złącze kablowo-pomiarowe ZKP
  - II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:
    1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator sp. z o.o.:  
Istniejące złącze ZKP nr 17545 zabudowane w pobliżu granicy działki nr 15/4 wymienić na złącze kablowo-pomiarowe ZK2x-2P.
    2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator sp. z o.o.:  
-
    3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:  
Przygotować instalację zalicznikową.  
Instalację elektryczną odbiorczą wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Punkt rozdziału instalacji z układu TN-C na TN-C-S powinien być realizowany w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy), punkt ten należy uziemić.
  - III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:  
w złączu kablowo-pomiarowym - zaciski na listwie zaciskowej, w kierunku instalacji Klienta.
- Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.
- IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:  
złącze kablowo-pomiarowe ZKP
  - V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:  
Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:  
jednofazowego licznika energii czynnej o mocy.  
Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie należy przystosować do plombowania.
  - VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:  
zabezpieczenie przedlicznikowe - 25 A (1-faz.) w złączu kablowo-pomiarowym
  - VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:  
Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .
  - VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:  
Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej
  - IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH:  
W zależności od rodzaju zasilanych urządzeń, szczególnie posiadających elementy elektroniczne, należy zastosować w instalacji odbiorczej odpowiednie urządzenia i środki ochrony przeciwprzepięciowej.

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>28</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

Niedopuszczalne jest przyłączanie do instalacji urządzeń wprowadzających zakłócenia do sieci lub instalacji innych odbiorców.

X. SCHEMAT ELEKTRYCZNY W ZAŁĄCZENIU (dla podmiotów dotyczących II i III gr przyłączeniowej)

XI. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłeń częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl). Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.
6. 12kW na podstawie umowy przyłączeniowej nr 48340/2021/OD3/ZR1.

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

Rozdzielnik:  
RD1

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Rejon Dystrybucji Szczecin  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
Kierownik  
*Jarosław Kwiecień*

STADIUM	Branża	Strona:
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Elektryczna</b>	<b>29</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	-	Tom
<b>ADAPTACJA UKŁADU ODPROWADZAJĄCEGO WODY OPADOWE NA TERENIE GMINY DOBRA DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>Oświetlenie drogowe</b>	<b>V</b>

## 12. RYSUNKI