



ul. Bytowska 32
89-600 Chojnice

tel. 698-626-474
spiluk.projekt@gmail.com

NIP 555-204-27-72
REGON 221934190

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANY

TOM IV – branża elektryczna

Temat: Budowa ul. Rybackiej w Chojnicach wraz z budową oświetlenia i kanalizacji deszczowej

Nr działek: 452/2, 453/2, 4470, 485/3, 4471/2, 5220, 484/3, 4465, 355/87

Obręb: Chojnice [0001]

Jednostka ewidencyjna: Chojnice - M [220201_1]

Kategoria obiektu budowlanego: XXV, XXVI

Inwestor: Gmina Miejska Chojnice

ul. Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice

Data opracowania: 20.09.2019r.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Rafał Kobierowski	POM/0181/PWBE/19	Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. elektrycznej	
Sprawdzający	inż. Zenon Trąbała	NB-7210/253/79	Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. elektrycznej	

Spis treści

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.3. ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.4. UZBROJENIE TERENU	4
1.5. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	4
1.6 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA	5
1.7 DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO.....	5
1.8 INFORMACJA I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW W ZAKRESIE ZGODNYM Z PRZEPISAMI ODRĘBNYMI	5
1.9 CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI.....	5
1.10 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH PYŁOWYCH I PŁYNNYCH.....	5
1.11 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO-WODNE.....	5
1.12 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE I KRAJOBRAZOWE.....	5
1.13 EMISJA HAŁASÓW I WIBRACJI	5
1.14 PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE I JONIZUJĄCE	5
1.15 INNE KONIECZNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH.....	5
2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU	6
2.1. Przyłączenie do sieci.....	6
2.2. Szafka oświetleniowa.....	6
2.3. Przyłączy kablowe do zasilania szafki oświetleniowej	6
2.4. Słupy Oświetleniowe	6
2.5. Oprawy oświetleniowe.....	8
2.6. Linia kablowa oświetlenia parkowego	12
2.7. Aspekty Środowiskowe.....	12
2.8 Ochrona od porażeń.	12
2.9. Uwagi Końcowe.....	13
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	14
Obliczenia Techniczne.....	15

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17
4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	21
Rys. E-01 - Projekt zagospodarowania terenu	
Rys. E-02 - Schemat Ideowy zasilania	
Rys. E-03 - Schemat Jednokreskowy linii kablowej oświetlenia ulicznego	
5. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA.....	22 <u>5</u>

I. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY - BRANŻA ELEKTRYCZNA.

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicznego dla zadania pt. "Budowa ul. Rybackiej w Chojnicach wraz z budową oświetlenia i kanalizacji deszczowej" dz. nr ew. 4470, 485/3, 4471/2, 5220, 484/3, 4465, 355/87 obręb 0001 Chojnice.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentacja opracowana została w zakresie projektu budowlanego i na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- warunków elektroenergetycznych
- podkładu geodezyjnego;
- uzgodnień i wytycznych branżowych;
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych.
- wizja lokalna w terenie
- warunków przyłączenia do sieci nr. 43031/2019/OD1/ZR3 z dnia 02.09.2019 Enea Operator.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres prac obejmuje:

- prace pomiarowe związane z wytyczeniem lokalizacji słupów oświetleniowych
- prace pomiarowe związane z wytyczeniem trasy projektowanej linii kablowej oświetlenia ulicznego
- wykonanie wykopów pod linie kablowe oświetleniowe
- ułożenie rur ochronnych typu AROS DVK i SRS
- wciągnięcie do rur linii kablowej oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x25mm²
- Ułożenie bednarki FeZn 30x4mm
- Montaż fundamentów pod projektowane słupy
- Montaż projektowanych słupów oświetleniowych wraz z oprawami.

1.4. UZBROJENIE TERENU

Na obszarze inwestycyjnym znajduje się zwarta miejska zabudowa mieszkaniowa oraz infrastruktura techniczna w postaci:

- a) dróg dojazdowych,
- c) podziemnej linii elektroenergetycznej,
- d) sieci kanalizacyjnej,
- e) sieci wodociągowej.
- f) sieci gazowej

1.5. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Inwestycja jest lokalizowana na podstawie planu miejscowego zagospodarowania przestrzennego.

W ramach inwestycji na przedmiotowym terenie:

- a) Projektuje się posadowienie szafki oświetlenia ulicznego SOP2/S/1/F oraz zasilenie jej z projektowanego przez ENEA OPERATOR RD Chojnice złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P.

b) Posadowienie słupów oświetleniowych 8 metrowy wraz z wysięgnikami i oprawami oświetleniowymi oraz zasilenie ich kablem z projektowanej szafki oświetleniowej.

1.6 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA

Na podstawie analizy stwierdzono, że obszar oddziaływania obiektu **nie wykracza** poza omawianą działkę

1.7 DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO

Teren objęty inwestycją nie znajduje się w rejonie wpływu eksploatacji górniczej ani nie leży w strefie narażonej na niebezpieczeństwo powodzi lub osuwania się mas ziemnych.

1.8 INFORMACJA I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW W ZAKRESIE ZGODNYM Z PRZEPISAMI ODREBNYMI

Zastosowane rozwiązania techniczne nie stwarzają zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników oraz nie spowodują naruszenia norm ochrony środowiska.

1.9 CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI

W nawiązaniu do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko planowanej inwestycji **nie zaliczono do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.**

1.10 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH PYŁOWYCH I PŁYNNYCH

NIE DOTYCZY

1.11 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO-WODNE

Nie wprowadza także zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter urządzenia nie będzie wpływał negatywnie na zachowanie biologicznie czynnego terenu.

1.12 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE I KRAJOBRAZOWE

Na podstawie wykonanych analiz można stwierdzić brak wpływu inwestycji na środowisko przyrodnicze. Projektowane obiekty nie spowodują szczególnych zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

1.13 EMISJA HAŁASÓW I WIBRACJI

Obiekt nie wprowadza emisji hałasów i wibracji. Spełnia warunki §2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

1.14 PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE I JONIZUJĄCE

Nie dotyczy

1.15 INNE KONIECZNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH

Nie dotyczy.

2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU

2.1. Przyłączenie do sieci

Zakres opracowania – Enea Operator RD. Chojnice zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi 43031/2019/OD1/ZR3 z dnia 02.09.2019.

2.2. Szafka oświetleniowa

Projektuje się zabudować szafkę oświetleniową SOP2/S/1/F Entech lub innego producenta z zachowaniem identycznych parametrów technicznych w obudowie z tworzywa termoizolacyjnego na fundamencie kablowym. Szafka przeznaczona jest do montażu układu sterującego oświetleniem oraz zabezpieczeniem obwodów oświetleniowych (2 obwody- obw.nr.1 – objęty opracowaniem, obw. Nr. 2 - Rezerwa). Układ sterowania umożliwia załączeni ręczne lub automatyczne oświetlenia. Sterowanie automatyczne odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego. Od zewnętrznej strony szafki zamontować czujnik zmierzchowy. Projektuje się wykonanie oświetlania całonocnego.

2.3. Przyłącze kablowe do zasilania szafki oświetleniowej

Projektuje się wykonanie przyłącza energetycznego kablowego kablem YAKXS 4x25mm² od projektowanego złącza kablowego ZK1x-1P na działce nr. 4470 do projektowanej szafki oświetlenia SOP2/S/1/F – na działce nr. 4470 - zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Kabel na wyjściu z istniejącego złącza kablowego należy podpiąć do listwy zaciskowej projektowanej szafki. Kabel w złączu oraz szafce wprowadzić w rurze ochronnej DVK Ø50 zakończyć na czteropalczatce AK4 25-95. Należy wykonać uziemienie szafki oświetleniowej o wartości mniejszej do 30Ω.

2.4. Słupy Oświetleniowe

Projektuje się słupy oświetleniowe oświetlenia ulicznego jako okrągłe SAL-80 firmy ROSA o wysokości 8 metrów. Na słupach projektuje się wysięgniki rurowe jednoramienne WR-4/1,0/5 o długości 1m.

Słupy oświetlenia przejść dla pieszych projektuje się jako okrągłe SAL-60 firmy ROSA o wysokości 6m.

Zaprojektowano słupy w komplecie z osprzętem (fundamentem, tabliczką informacyjną słupową).

Zastosować fundament B-60 dedykowany dla słupów 8 metrowych oraz fundament B-50 dla słupów 6metrowych. Przed ułożeniem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą powłok asfaltowych.

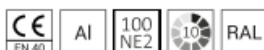
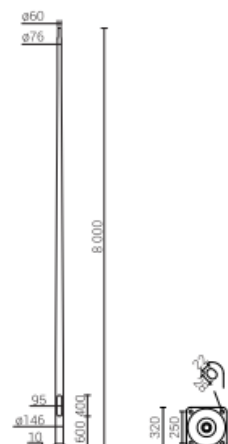
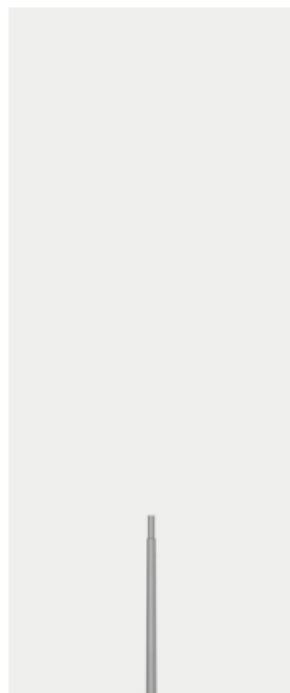
W projektowanych słupach należy zamontować złącza IZK - fazowe, zerowe i bezpiecznikowe z bezpiecznikiem małowabarytowym Bi Wtż E27 2A oraz przewody YDYp 3x2,5 mm² z izolacją 750V do zasilania opraw. Projektowane słupy należy uziemić za pomocą bednarki ocynkowanej, wartość rezystancji <10 Ω. Przy układaniu słupów należy zachować minimalną skrajnię od drogi. Projektowane słupy w części parkingu zabezpieczyć przed uszkodzeniem za pomocą odbojnic parkingowych wykonanych z rur FI 60mm, zakotwionych do podłoża. Kolor słupów naturalny.



Oświetleniowy

Słup aluminiowy SAL-80

Ø146mm przy podstawie



Kod	Nazwa	Wysokość słupa	Grubość ścianki słupa	Waga netto	Orientacyjna objętość jednostkowa	Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego	Kod fundamentu / kosza zbrojeniowego	Komplet elementów złącznych
42317	SAL-80	8m	4,2mm	35,2kg	0,353m ³	B-60 / Z-60	311160 / 311206	4008

Anodowanie: 10 kolorów, każdy z możliwością wyblyszczania

Wykończenie: szlifowane aluminium, opcja zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta)

Montaż oprawy: bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem Ø60 o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej

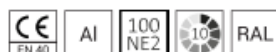
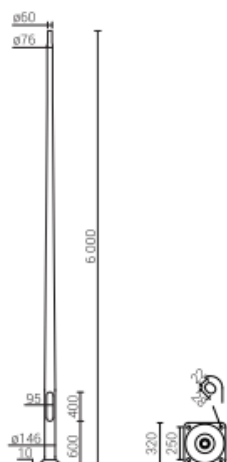
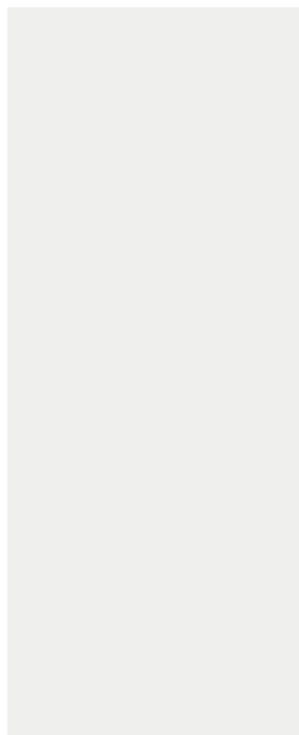
Typ stosowanych wysięgników: wg tabeli wytrzymałościowej

Pakowanie: włóknina polipropylenowa

Oświetleniowy

Słup aluminiowy SAL-60

Ø146mm przy podstawie



Kod	Nazwa	Wysokość słupa	Grubość ścianki słupa	Waga netto	Orientacyjna objętość jednostkowa	Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego	Kod fundamentu / kosza zbrojeniowego	Komplet elementów złącznych
42313	SAL-60	6m	4,2mm	25,4kg	0,265m ³	B-60 / Z-60	311160 / 311206	4008

Anodowanie: 10 kolorów, każdy z możliwością wyblyszczania

Wykończenie: szlifowane aluminium, opcja zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta)

Montaż oprawy: bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem Ø60 o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej

Typ stosowanych wysięgników: wg tabeli wytrzymałościowej

Pakowanie: włóknina polipropylenowa

2.5. Oprawy oświetleniowe

Projektuje się oprawy oświetlenia Ulicznego w technologii LED.

Montaż na wysokości 8m, długość wysięgnika 1m, kąt nachylenia 5°

Projektuje się oprawy:

- TECEOS 24 LEDS 1000mA 78W 5139 NW

Realizowany poziom oświetlenia:

Na ulicy spełniono klasę ME5, na chodniku S5, na parkingach zapewniono $E_{sr} > 5lx$ przy równomierności $> 0,25$.

Parametry techniczne oprawy Ulicznej:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

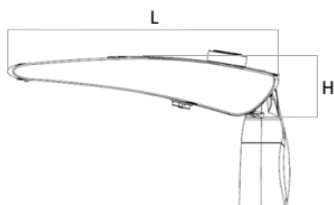
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKcjONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty: 78W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- zakres temperatury pracy oprawy od -40°C do +35°C

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- strumień świetlny źródeł światła: 10300lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

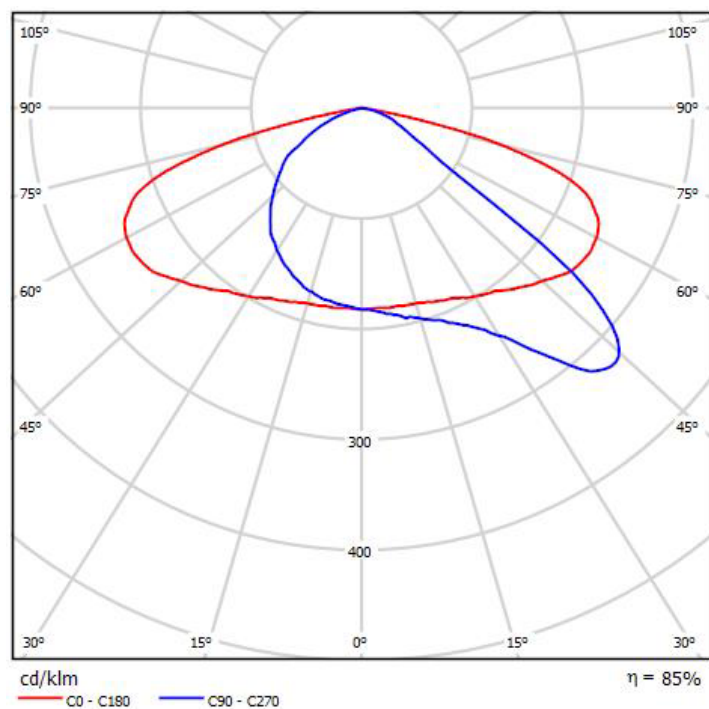
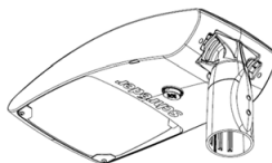
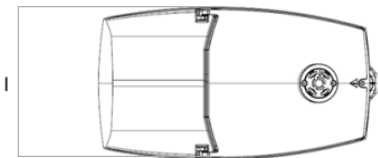
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+
- PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA**
-



L: 450mm

H: 99mm

I: 252mm



Projektuje się oprawy oświetlenia przejść dla pieszych w technologii LED.

Montaż na wysokości 6m.

Projektuje się oprawy:

- TECEO S / 24LED / 600mA / WW / 5145 / 46W

Realizowany poziom oświetlenia:

- poziomo $\geq 50\text{lx}$ / 0,40,
- oświetlenie pionowe,
- oświetlenie stref oczekiwania.

Parametry techniczne oprawy przejść dla pieszych:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48\text{-}60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie $0\text{-}10^\circ$ (montaż bezpośredni) lub $0\text{-}15^\circ$ (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

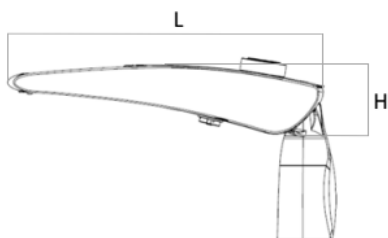
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty - 50W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 6700lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 2900K-3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności ENEC lub równoważny

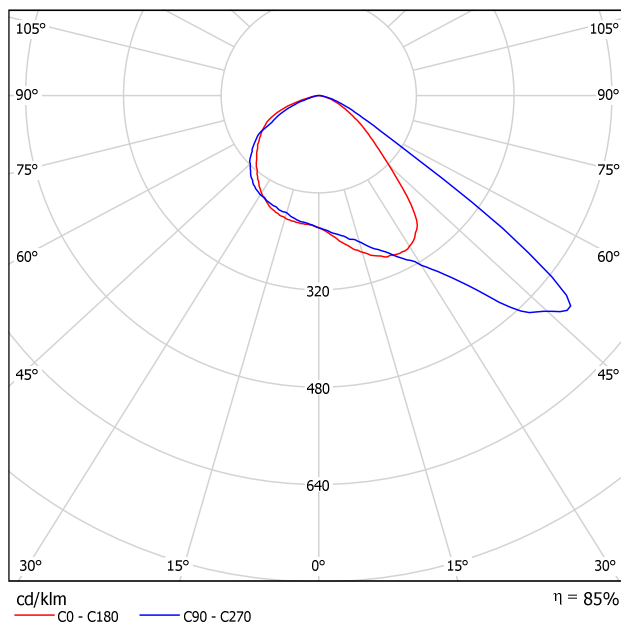
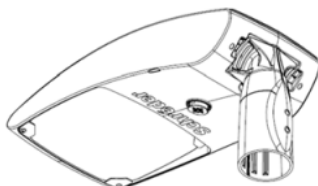
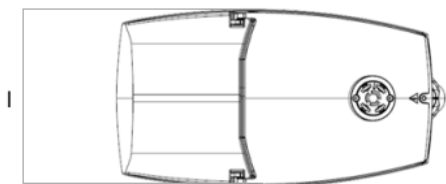
PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



L: 450mm

H: 99mm

I: 252mm



2.6. Linia kablowa oświetlenia ulicznego

Projektuje się linię kablowe oświetlenia ulicznego wykonaną za pomocą kabla YAKXS 4 x25mm² którą należy ułożyć po wyznaczonej trasie. Kable układać na 10 cm warstwie piasku linią falistą na głębokości 0,7 m. Przy słupach pozostawić 1,0 m zapas kabla. Promień średnicy zginania kabla nie może być mniejszy niż 10-krotność średnicy kabla. Przy przejściach trasy kablowej pod chodnikiem, betonem, oraz przy zbliżeniu kabla do istniejącej infrastruktury technicznej kabel układać w rurze ochronnej AROT typu SRS Ø 50. Końce rur zabezpieczyć pianką poliuretanową. Pracę w pobliżu istniejących linii kablowych 0,4 kV wykonać ręcznie. Kabel ułożony w ziemi należy zaopatrzyć co 10 m i przy słupach w oznaczniki kablowe OKI które powinny zawierać napis "YAKXS 4x25mm² – Rok - oświetlenie słup nr. S01/1. Ułożony kabel należy przysypać 10 cm warstwą piasku i następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której ułożyć folię kablową koloru niebieskiego o szerokości min 0,2m i grubości min 0,5mm. . Rów kablowy zasypywać warstwami, ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Wprowadzenie kabla do fundamentów słupa oświetleniowego wykonać w rurze ochronnej grubościennej DVK Φ 50 mm. Końce kabla zarobić na sucho i rozszyć na złączach IZK. Przed zasypaniem zgłosić do Geodezji, oraz dokonać pomiaru ciągłości żył i oporności izolacji kabla. Kable w słupach opisać tabliczkami grawerowanymi z napisami : typ, przekrój kabla oraz trasa od – do .Projektuje się wykorzystać trzy żyły kabla (L1,L2,L3) do zasilenia poszczególnych opraw na przemian, żyłę PE (zielonożółtą) należy połączyć z zaciskiem zerowym na każdym słupie. Linie kablowe oświetlenia ulicznego zabezpieczyć w szafce oświetleniowej wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi 3xS301 B6. Słupy oświetleniowe należy uziemić. Rezystancja uziemienia dodatkowego powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$. Uziemienie wykonać bednarką stalową cynkowaną FeZn 30x4 mm układaną na całej trasie od szafki oświetlenia do ostatniego słupa na głębokości ok. 20 cm poniżej projektowanych linii kablowych. Bednarkę połączyć z uziemieniem każdego ze słupów. Do połączeń bednarki wykorzystać zaciski krzyżowe cynkowane. Ponadto na końcu każdego obwodu projektuje się wykonanie uziomu z prętów FeCu $\phi \frac{3}{4}$ 3 szt. po 5m na każdy uziom. Miejsca połączeń bednarki w ziemi zabezpieczyć przed korozją poprzez staranne owinięcie taśmą typu DENZO lub lakierem asfaltowym.

2.7. Aspekty Środowiskowe

Projektowana inwestycja w trakcie jej realizacji i w czasie jej eksploatacji nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko a w szczególności:

- Nie będzie emitowało niedopuszczalnego poziomu hałasu, niedopuszczalnego poziomu drgań oraz niedopuszczalnego poziomu pola elektromagnetycznego wobec czego nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko oraz nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego.
- Nie emituje zanieczyszczeń gazowych i zapachowych, nie wymaga zapotrzebowania wody jak i odprowadzenia ścieków wodnych, oraz nie wytwarza innych odpadów.
- Projektowane urządzenia będą na napięcie 0,4 kV a ich montaż w ziemi odbywa się na głębokości 0,7 m wobec czego nie będą naruszały środowiska naturalnego w stopniu większym niż przewidziano dla tego rodzaju przedsięwzięć budowlanych.

2.8 Ochrona od porażen.

Sieć zasilająca projektowaną linię kablową pracuje w układzie TN-C. Jako ochronę pośrednią od porażen należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim izolowane osłony obudów, części czynnych jak i przewodów i kabli. Przewód neutralny nie może posiadać na całej długość instalacji żadnych zabezpieczeń oraz łączników .

We wszystkich słupach dokonać połączenia przewodem DY 16 mm² konstrukcji słupów z zaciskami neutralnymi. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać pomiaru oporności izolacji, ciągłości żył, sprawdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia, rezystancji uziemień która nie może przekroczyć $R < 10 \Omega$ w przypadku słupów oświetleniowych oraz $R < 30 \Omega$ w przypadku szafki oświetlenia ulicznego. Protokoły należy dołączyć do odbioru.

2.9. Uwagi Końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przed rozpoczęciem prac należy uzyskać pozwolenie na budowę.

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zastosowanie się do wymogów uzgodnień i opinii:

- Protokołu z posiedzenia narady koordynacyjnej oraz jego załącznikami
- Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 i stosownymi przepisami.
- Wykonać pomiary po montażowe rezystancji izolacji kabla, rezystancję uziemienia złącza oraz ochrony od porażeń.
- Pracę należy wykonać pod nadzorem osób posiadających branżowe uprawnienia budowlane
- Należy zwrócić uwagę na przepisy BHP przy pracach montażowych oraz stosować sprzęt ochrony i środki ochrony indywidualnej dobranej do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót.
- Stosować sprawdzone technologie wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni

Wykonawca po zakończeniu budowy zobowiązany jest do przedstawienia spójnej dokumentacji po wykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów o równoważnych parametrach technicznych.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Sprawdzający	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

20.09.2019r.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

LP	Nazwa	Ilość
1	Szafka Oświetlenia ulicznego SOP2/S/1/ oraz zabezpieczeniem i zegarem astronomicznym.	1 szt.
2	Kabel YAKXS 4x25mm ²	440m
3	Rura ochronna SRS Ø50	249m
4	Rura ochronna DVK Ø50	146m
5	Bednarka FeZn 4x30mm ²	410m
6	Uziom Prętowy Fi 20	18m
7	Słup Oświetleniowy SAL-80	9szt.
8	Wysięgnik 1m	10szt.
9	Fundament B-60	9szt.
10	Słup Oświetleniowy SAL-60	3 szt.
11	Fundament B-50	3szt.
12	Oprawa TECEOS 24 LEDS 1000mA 78W 5139 NW	9 szt.
13	Oprawa TECEO S / 24LED / 600mA / WW / 5145 / 46W	4szt.
14	IZK- Fazowe	24 szt.
15	IZK- Zerowe	13 szt.
16	IZK - Bezpiecznikowe	13 szt.
17	Przewód YDY 3x2,5mm ²	105m
18	Odbojnica parkingowa z rury FI 60mm	4 szt.
19	Czteropalczatka AK4 25-95	1 szt.

Obliczenia Techniczne.

1. Dobór przewodów

Dobór i sprawdzenie kabli na obciążenie oraz dobór zabezpieczeń linii kablowej.

Zasilanie Szafki oświetlenia zewnętrznego z ZK1x-1P.

- moc szczytowa: $P_z = 6 \text{ kW};$
- napięcie znamionowe: $U_n = 400 \text{ V};$
- współczynnik mocy: $\cos\varphi = 0,93;$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_N = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{6,00}{0,4 \cdot 0,93 \cdot \sqrt{3}} = 9,32 \text{ A}$$

Przyjmuje się kabel zasilający YAKXS 4x25 mm² dla którego obciążalność długotrwała wynosi 105A, obciążalność dopuszczalna długotrwale wynosi ze względu na ułożenie w przepustach kablowych:

$$I_{dd} = 105 \cdot 0,74 = 77,70 \text{ A}.$$

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi zalicznikowa linia kablowa zasilająca szafkę oświetleniową zostanie zabezpieczona w złączu ZK1x-1P wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi 3xS301B10.

Zasilanie obwodu oświetleniowego z SOP2/S/1/F

- OPRAWA LED TECEOS 24 LEDS 1000mA 78W 5139 NW – łącznie 9 szt.
- OPRAWA LED TECEOS 24LED 600mA WW 5145 46W – łącznie 4 szt.

Projektuje się zasilanie opraw na przemian. Z każdej fazy zasilone będą 3 oprawy.

Moc szczytowa projektowanego Obwodu:

L1

$$P_s = 3 \cdot 78 \text{ W} = 234 \text{ W}$$

$$P_s = 2 \cdot 46 \text{ W} = 92 \text{ W}$$

Prąd obliczony dla jednej Fazy – L1

$$I_N = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos\varphi \cdot 1} = \frac{326}{0,23 \cdot 0,8 \cdot 1} = 1,77 \text{ A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy: } I_r = I_s \times k_r = 1,77 \times 1,5 = 2,65 \text{ A}$$

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

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

Gdzie:

I_n – prąd nominalny w obwodzie – 2,65 A

I_b – prąd znamionowy obciążenia obwodu – 6A

I_{dd} – obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x25mm² – 105 A

$$I_{dd} = 105 \cdot 0,74 = 77,70 \text{ A}$$

I_{zz} – prąd zadziałania zabezpieczenia ($1,45 \cdot I_b = 1,45 \cdot 6 = 8,70 \text{ A}$) – 8,70A

$$2,65 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 77,70 \text{ A}$$

$$1,45 \cdot 6 = 8,7 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 82,14 = 112,66 \text{ A}$$

Pod względem obciążenia dopuszczalnego projektowany kabel spełnia wymagane warunki.

2. Obliczenie maksymalnego spodziewanego spadku napięcia.

Spadek napięcia od złącza kablowego ZK1x-1p do proj. szafki oświetleniowej SOP2/S/1/F .

$$P_s = 0,886 \text{ kW} \quad S_2 = 25 \text{ mm}^2 \quad L_2 = 6 \text{ m} \quad \gamma = 35 \text{ m/mm}^2$$

$$\Delta u_{\% R-1} = \frac{100 \times 886 \times 6}{35 \times 25 \times 400^2} = 0,01 \%$$

Spadek napięcia od szafki oświetleniowej SOP2/S/1/F .do ostatniego słupa oświetleniowego.

$$P_s = 0,326 \text{ kW} \quad S_2 = 25 \text{ mm}^2 \quad L_2 = 433 \text{ m} \quad \gamma = 35 \text{ m/mm}^2$$

$$\Delta u_{\% R-1} = \frac{200 \times 326 \times 433}{35 \times 25 \times 230^2} = 0,61 \%$$

$$\Sigma \Delta U \% = 0,01 + 0,61 \% = 0,62 \% < \Delta U_{dop} = 4 \%$$

Warunek został spełniony

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Sprawdzający	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

20.09.2019r.

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:

„Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicznego dla zadania pt. "Budowa ul. Rybackiej w Chojnicach wraz z budową oświetlenia i kanalizacji deszczowej" dz. nr ew. 4470, 485/3, 4471/2, 5220, 484/3, 4465, 355/87 obręb 0001 Chojnice.

2. Imię i nazwisko oraz adres inwestora :

Gmina Miejska Chojnice, Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice

3. Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację :

mgr inż. Rafał Kobierowski, ul. Dworcowa 25/6, 89-600 Chojnice.

4. Wytyczne do planu BIOZ.

Na zakres robót przewidzianych niniejszą dokumentacją, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- roboty montażowe;
- maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją. Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń technicznych.

5. Przewidywany zakres robót dla instalacji elektrycznej

- roboty instalacyjne
- prace montażowe
- wykonanie wykopów otwartych o głębokości 0,8 m dla ułożenia kabla oświetlenia
- montaż i nastawienie słupów oświetleniowych
- podłączenie kabli w słupach oświetleniowych
- zasypanie i odtworzenie nawierzchni
- uporządkowanie terenu

Roboty budowlane obejmują wykonanie:

- Układanie kabla oświetleniowego i rur ochronnych
- Montaż słupów oświetleniowych
- Montaż wysięgników
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż szafki oświetleniowej
- Budowę Odbojników

6. Wykaz istniejących obiektów budowlanych które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- czynne linie energetyczne kablowe 0,4 kV
- istniejące złącze kablowe i szafka oświetleniowa
- istniejąca infrastruktura i urządzenia podziemne wskazane na mapie zagospodarowania terenu.

7. Przy wykonywaniu robót budowlanych na tej budowie występuje ryzyko wypadku między innymi od następujących zagrożeń:

- porażenie prądem elektrycznym
- ruchu drogowego pieszego oraz kołowego nie związanego z wykonywaniem robót
- poślizgnięcie się na płaszczyźnie

8. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie oraz powinny zostać udzielone szczegółowe instrukcje w formie ustnej:

- pracownicy powinni przejść szkolenie BHP wstępne, ogólne;
- pracownicy powinni przejść szkolenie BHP podstawowe;
- pracownicy powinni przejść szkolenie BHP stanowiskowe;
- pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie;
- pracownicy powinni posiadać uprawnienia wydane przez Urząd Dozoru Technicznego;
- pracownicy powinni posiadać uprawnienia SEP
- pracownicy powinni zostać zaznajomieni z zakresem robót budowlanych.
- pracownicy powinni zostać zaznajomieni z technologią realizacji robót
- pracownicy powinni zostać zaznajomieni z harmonogramem realizacji robót oraz czasem wymaganym do jego wykonania.
- pracownicy powinni zostać zaznajomieni z przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielania i oznakowania miejsca prowadzenia robót.
- pracownicy powinni zostać zaznajomieni z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

5. Przed przystąpieniem do robót należy odpowiednio zagospodarować teren budowy oraz wykonać:

- a) odpowiednie ogrodzenie terenu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i planem BIOS.
- b) urządzenie pomieszczeń higieniczno – sanitarnych;
- c) zapewnić łączność telefoniczną.
- d) uwzględnić wymagania związane z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
 - zarządcą drogi publicznej
 - właścicielem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót
- e) rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów, ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy.
- f) zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu; - taśm ostrzegawczych, barier, balustrad, ogrodzeń, tablic bezpieczeństwa, daszków ochronnych.
- g) stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości
- h) stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót w których pracownicy są przeszkoleni.

Informacje dodatkowe

1) Warunki geotechniczne

NIE DOTYCZY

2) Oddziaływanie na sąsiednie nieruchomości

Projektowana budowa nie będzie miała negatywnego wpływu na sąsiadujące obiekty, projektowane oświetlenie zewnętrzne terenu nie będzie oświetlało sąsiadującego terenu,

3) Utrudnienia dla osób trzecich

NIE DOTYCZY

Uwagi dla Wykonawcy.

Całość prac ujętych niniejszym projektem wykonać zgodnie z PBUE i odpowiednimi PN/E. Wszystkie materiały instalowane na obiekcie powinny posiadać atesty, świadectwa, bądź deklaracje zgodności.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003r.

Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami (P.B.U.E., Dz. U. Nr 89/94 poz.414; Dz. U. Nr 100/96 poz.46 oraz PN-IEC 60364) oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających.

Projekt posiada wszystkie niezbędne (konieczne do przedstawienia) rysunki, które umożliwiają jednoznaczne odczytanie projektu budowlanego, dostosowane do charakteru i specyfiki funkcjonalnej i technicznej obiektu.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Sprawdzający	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

20.09.2019r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 tj. Dz.U. 2018 poz. 1202

OBWIESZCZENIE MARSZAŁKA SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ z dnia 7 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane oświadczamy, iż niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oświadczamy iż niniejszy projekt budowlany:

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Sprawdzający	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

20.09.2019r.

4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

5. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA