

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA INWESTYCJI	BUDOWA CIĄGU PIESZEGO I KŁADKI PRZEZ RZEKĘ WDA
INWESTOR	GMINA LIPUSZ, UL. WYBICKIEGO 27, 83-424 LIPUSZ
ADRES INWESTYCJI	DZIAŁKI NR EWID. 310/13, 354/3, 349 OBRĘB LIPUSZ
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVIII
FAZA PROJEKTU	WYKONAWCZY
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	Zgodnie z art. 20, pkt. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Łukasz Bobkowski

upr. nr POM/0006/POOE/13 w specjalności instalacyjnej
do projektowania bez ograniczeń

Kościerzyna, Styczeń 2021r.

1. SPIS TREŚCI

Część opisowa:

1. Spis treści
2. Zaświadczenia i uprawnienia
3. Opis techniczny
4. Informacja BiOZ
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa:

- E-1 – Zewnętrzna instalacja elektryczna w skali 1:500
- E-2 – Schemat ideowy oświetlenia
- E-3 – Schemat sterowania oświetleniem zewnętrznym i iluminacyjnym

2. ZAŚWIADCZENIA I UPRAWNIENIA

3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

3.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej oświetlenia zewnętrznego w ramach inwestycji pn. „Budowa ciągu pieszego i kładki przez rzekę Wda” na działkach o nr ewid. 310/13, 354/3, 349 (obręb Lipusz) położonych w gminie Lipusz.

3.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie branży elektrycznej obejmuje:

- instalację oświetlenia zewnętrznego;
- instalację odgromowa.

3.3. NORMY I PRZEPISY PRAWA BUDOWLANEGO

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- PN-IEC 60364-5-52: 2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53: 2016-02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-4-41: 2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-EN 62305-2: 2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: 2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 60364-6: 2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dn. 15.06.2002 poz.690 z późn. zmianami)

3.4. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

3.4.1. Zasilanie oświetlenia zewnętrznego

Całość projektowanego oświetlenia zewnętrznego zasilana będzie z istniejącego budynku sanitarnego, w ramach odrębnego opracowania, kablem ziemnym typu YAKY 5x25mm². Zalecany sposób sterowania oświetleniem został przedstawiony na rysunku sterowania oświetleniem zewnętrznym i iluminacyjnym.

3.4.2. Linie kablowe oświetlenia zewnętrznego

Projektowane linie kablowe instalacji oświetleniowej należy wykonać kablami ziemnymi typu YAKY 5x25 oraz YAKY 4x25 (rodzaj przewodu został określony na schemacie ideowym). Kable ziemne należy układać bezpośrednio w gruncie, a pod obrzeżami/krawężnikami oraz pod kładką – w rurach ochronnych typu HDPE 75. Rury ochronne pod kładką należy podwiesić za pomocą dedykowanych uchwytów stalowych. Na dnie wykopu kablowego należy ułożyć jako przewód ochronny, bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4. Zewnętrzną instalację oświetleniową należy wykonać w układzie TN-S.

Kable ziemne należy układać na głębokości 70cm na 10cm warstwie podsypki piaskowej. Kable następnie należy przykryć 10cm warstwą osypki wierzchniej, po czym przysypać 15cm warstwą ziemi rodzimej. Tak ułożone kable w gruncie bądź w osłonach rurowych przykryć folią ochronną niebieską. Przed zasypaniem kable zgłosić do odbioru etapowego inspektorowi nadzoru inwestorskiego oraz do inwentaryzacji geodezyjnej uprawnionemu geodecie, a następnie zasypać ok. 35cm warstwą ziemi rodzimej bez ostrych zanieczyszczeń (kamieni, szkła, itp.) ubijając ją warstwami. Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

3.4.3. Szafa oświetleniowa SO (dla kładki)

Dla potrzeb zasilania i sterowania oświetleniem kładki projektuje się montaż szafy oświetleniowej SO (zasilająco-sterowniczej), jako obudowy z tworzywa termoutwardzalnego o wymiarach (szer. x. wys. x gł. [mm]) 400x800x250±20mm instalowanej na fundamencie prefabrykowanym bezpośrednio w gruncie.

W szafie SO należy instalować aparaturę rozdzielczą i zabezpieczającą zgodnie ze schematem szafy.

Dla potrzeb ochrony przeciwprzepięciowej, w projektowanej szafie przewiduje się zastosowanie modułowego ogranicznika przepięć typu 2 - warystorowego, zapewniającego napięciowy poziom ochrony $Up < 1,5kV$.

3.4.4. Stanowiska oświetleniowe oświetlenia zewnętrznego terenu

Oświetlenie zewnętrzne terenu projektuje się w postaci opraw w technologii LED na słupach aluminiowych o wysokości 6,0m, posadowionych na fundamentach prefabrykowanych. Wszystkie stanowiska oświetleniowe powinny być w jednolitym kolorze czarnym (przed zamówieniem słupów i opraw ostateczną barwę ustalić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego).

Dobre oświetlenie (moc, optyka oraz wysokość montażu) powinno zapewniać klasę oświetleniową ścieżek P4 (według normy PN-EN 13201:2016), tj. średnie poziome natężenie $E_{sr} > 5lx$, a minimalne poziome natężenie $E_{min} > 1lx$.

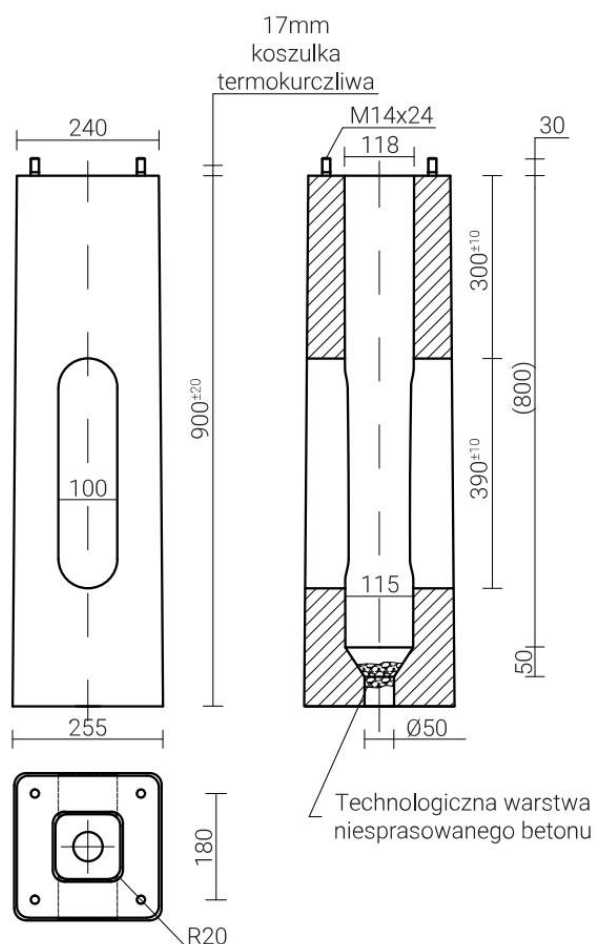
Projektuje się stanowisko oświetleniowe w skład którego będzie wchodził:

- **Fundament**

Fundamenty betonowe, o ile nie zostały zabezpieczone fabrycznie, należy pomalować powłoką izolującą, bitumiczną lub inną o podobnych właściwościach. Po wytyczeniu geodezyjnym lokalizacji fundamentów należy

wykonać wykopy pod fundamenty. Ze względu na uzbrowienie terenu wykopy pod fundamenty należy wykonywać ręcznie. Dla opraw parkowych stosować fundamenty, ustawione na 10cm warstwie betonu B10 lub ubitego żwiru. Po wprowadzeniu rur osłonowych lub przewodów zasilających przez otwory w fundamencie należy go wypoziomować, a następnie zasypać wykop. Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,92. W przypadku stwierdzenia pod fundamentami gruntów nienośnych, należy wykonać wymianę gruntu pod fundamentem, oraz dodatkowe obetonowanie stopy fundamentowej. Górna krawędź fundamentu powinna być wypoziomowana i w żadnym miejscu nie może wystawać ponad poziom gruntu o więcej niż 5 cm. Pomiędzy fundamentem a słupem stosować podlewkę z masy pęczniejącej celem dokładnego przylegania podstawy słupa do fundamentu.

Projektuje się fundament o wymiarach:



• Słup

Dla opraw parkowych stosować słupy aluminiowe, stożkowe dobrane pod względem wytrzymałościowym do zastosowanego typu oprawy w I strefie wiatrowej. Słup powinien posiadać parametry techniczne:

- wysokość 6,0m,
- grubość ścianki 4,0mm,

- pojedyncze drzwiczki 400x95mm, 500 mm od gruntu,
- rozstaw otworów 180x180mm,
- średnica przy podstawie 120mm, średnica wierzchołka 60mm,
- dopuszczalna powierzchnia wiatrowa (dla $C_x=1,0$ i terenu kat. 2) 0,25m²,
- maksymalna masa opraw 20kg.

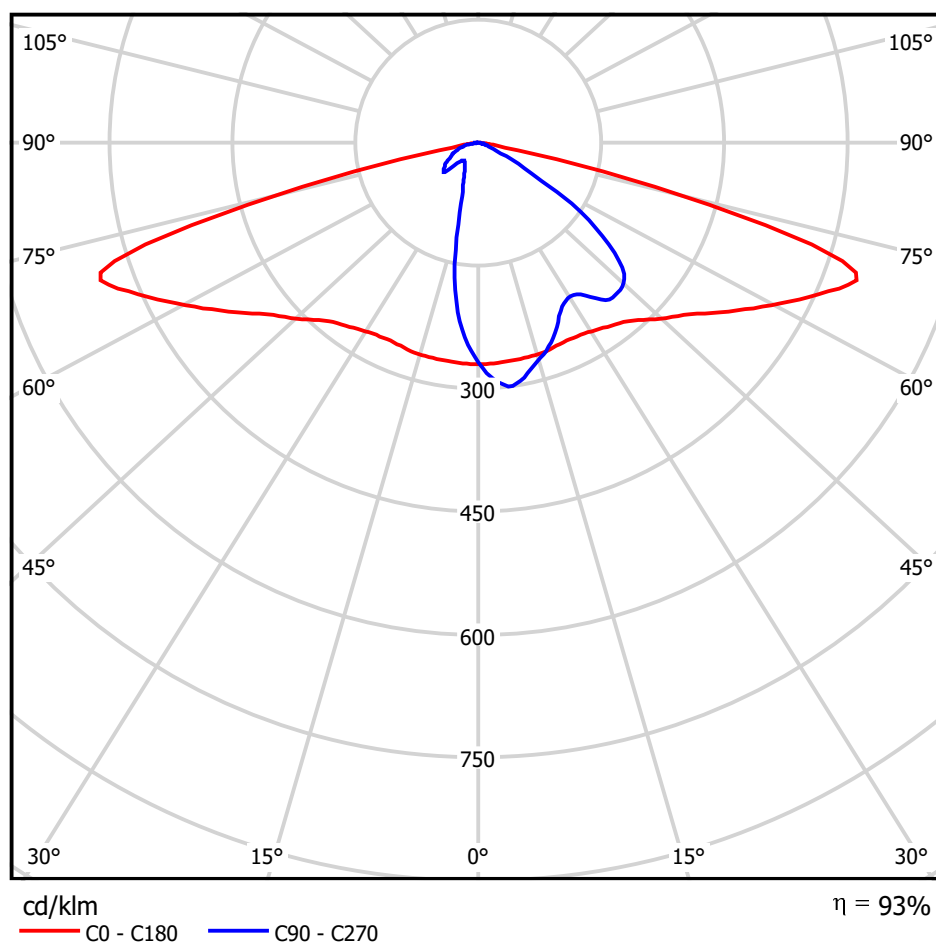
Słupy należy ustawiać ręcznie na uprzednio przygotowanych fundamentach. Powierzchnie stykowe elementów łączeniowych oczyścić z brudu. Podczas podnoszenia słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości. Szczegóły montażu określa instrukcja załączona przez producenta.

W słupach należy do łączy zastosować izolowane złącza kablowe IZK z zabezpieczeniem do opraw na słupach wkładką topikową 4A. Od złącza IZK do poszczególnych opraw na słupach należy prowadzić w słupach przewód zasilający typu YDY 3x1,5mm².

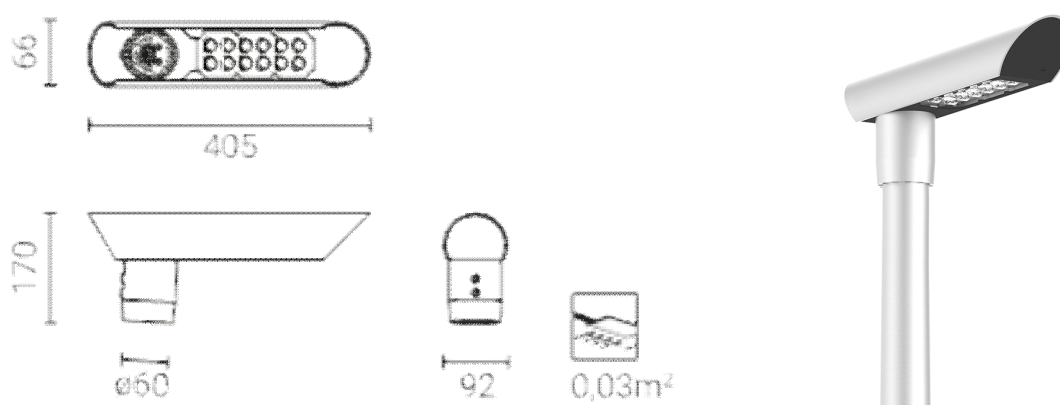
• **Oprawa oświetleniowa LED**

Na projektowanych słupach parkowych należy montować oprawy oświetleniowe LED, o parametrach nie gorszych niż:

- Materiał – stop aluminiowy, anodowany,
- Kolor – czarny,
- Przewidywany czas eksploatacji: L90F10 – 50000 h, L80F20 – 100000 h,
- Stopień ochrony – IP66,
- Montaż na słupie o średnicy Ø60mm,
- Waga – 3±0,5kg,
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- Współczynnik PF – 0,95,
- Ochrona przeciwprzepięciowa – 10kV,
- Moc LED – 36W,
- Moc oprawy – 39,5W,
- Strumień świetlny oprawy – 5500lm,
- Efektywność świetlna – 110lm/W,
- Temperatura barwowa oprawy – 4000K,
- CRI: > 70
- Rozsył dla ścieżek pieszych (SP):



- Wygląd, styl i wielkość oprawy:



Przed zamontowaniem opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich działanie i prawidłowość połączeń. Oprawy należy montować po wcześniejszym wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Instalowane oprawy powinny być czyste.

3.4.5. Oświetlenie iluminacyjne kładki

Dla potrzeb iluminacji kładki projektuje się oświetlenie iluminacyjne instalowane w pochwyte balustrady stalowej. Należy stosować rozwiązania systemowe. Dla potrzeb iluminacji projektuje się zastosowanie wodoodpornych

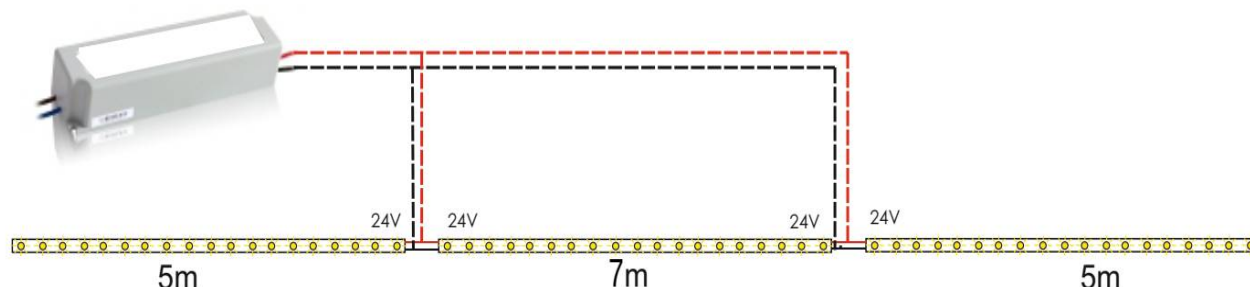
taśm LED RGB+W 4000K 24Vdc o stopniu ochrony minimum IP54. Moc taśmy LED nie powinna przekraczać 19W/m.

Projektuje się 4 niezależnie sterowane sekcje. Każda z sekcji zasilana będzie z własnego zasilacza dla taśm LED 24Vdc/21A (regulacja 20-26,4V) o mocy 500W. Zasilacz powinien posiadać zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe, nadnapięciowe, aktywny współczynnik PFC oraz być zasilany napięciem 230V, 50Hz. Z każdego z zasilaczy napięcie kierowane powinno być na dedykowany dla danej sekcji 4-kanalowy kontroler, umożliwiający ręczną zmianę natężenia danej barwy światła. Kontroler powinien posiadać obciążalność prądową 4A/24Vdc (96W) na kanał. Kontroler powinien posiadać funkcję programowania zdalnego np. za pomocą pilota oraz pamięć ustawień po zaniku zasilania.



Rys. Przykładowy kontroler taśmy LED RGBW

Dla każdej sekcji projektuje się zastosowanie 3 taśm LED o długościach 5m + 7m + 5m oraz wyprowadzenie zasilania z kontrolera w miejscu łączeń taśm LED zgodnie z poniższym schematem:



3.4.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowi izolacja podstawowa. Projektuje się ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączanie zasilania wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S. W całej instalacji przestrzegać: izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

3.4.7. Instalacja odgromowa

Wszystkie słupy oświetleniowe należy uziemić poprzez podłączenie ich do bednarki uziemiającej. Dodatkowo końcowe słupy należy uziemić poprzez zastosowanie dodatkowych prętów uziomowych.

Przed oddaniem instalacji do użytku wykonać pomiar rezystancji uziemienia, której wartość $R_{uz} \leq 10\Omega$. W przypadku niespełnienia warunku $R \leq 10\Omega$, należy zmniejszyć rezystancję uziemienia poprzez zainstalowanie

dotychczasowych prętów uziomowych. Całą instalację przeciwprzepięciową oraz odgromową wykonać zgodnie z normami odgromowymi PN-HD 62305.

3.4.8 Uwagi końcowe do instalacji elektrycznych

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń i innych wyrobów równoważnych do wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzyskania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż uzyskane poprzez realizację wg wskazań projektu. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury elektroenergetycznej, należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiar i próby) zgodnie z normą PN-HD 60364-6. Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

3.4.9. Obliczenia techniczne

a) Bilans mocy:

Nazwa	Moc zainstalowana	Prąd obliczeniowy
Oświetlenie	1,69 kW	2,57 A

b) Sprawdzenie doboru przewodów zasilających i zabezpieczeń przeciążeniowych (do najdalszej oprawy):

Nazwa	Długość [m]	Typ i przekrój	Obciążalność	dU%	$I_o < I_n < I_z$ [A]	$I_2 < 1.45 \cdot I_z$ [A]
Obw. oświetl.	397	YAKY 4/5x25	86 A	0,48	$2,57 < 16 < 86$	$23,2 < 124,7$
Oprawa LED	6	YDY 3x1,5	22 A	0,01	$0,18 < 4 < 22$	$6,4 < 31,9$

Warunki doboru zabezpieczeń przeciążeniowych są spełnione.
Całkowity spadek napięcia na projektowanym odcinku wynosi ok. 0,49% i jest
mniej niż wymagane < 3%.

Projektant:
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13
specjalność instalacyjna

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:

*BUDOWA CIĄGU PIESZEGO I KŁADKI PRZEZ RZEKĘ WDA
DZIAŁKI NR EWID. 310/13, 354/3, 349 OBRĘB LIPUSZ*

INWESTOR:

*GMINA LIPUSZ,
UL. WYBICKIEGO 27,
83-424 LIPUSZ*

PROJEKTANT:

*Łukasz Bobkowski
ul. Świętego Rocha 41E
83-425 Kalisz*

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. Dz. U. 2003.120.1126 z dnia 10 lipca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczególnego zakresu rodzaju robót budowlanych stwarzające zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, wymienia się informacje zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z robotami budowlanymi zawartych w niniejszym opracowaniu (na podst. §6 ww. Dz.U.):

4.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji poszczególnych obiektów (§2 pkt.3 ust.1 w/w Rozporządzenia)

- wykopy kablowe,
- montaż przewodów zasilających,
- montaż fundamentów, obudów i aparatów elektrycznych,
- montaż oświetlenia,
- pomiary elektryczne.

4.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych (§2 pkt.3 ust.2 w/w Rozporządzenia):

- chodnik.

4.3. Wykazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (§2 pkt.3 ust.3 w/w Rozporządzenia):

- infrastruktura techniczna,
- rzeka Wda.

4.4. Wykazanie dotyczące przewidywalnych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich występowania (§2 pkt.3 ust.4 w/w Rozporządzenia)

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas demontażów i prac łączeniowych – zagrożenie małe przez czas trwania robót;
- przy pracach związanych z instalacją urządzeń i przewodów nN zagrożenie upadku z wysokości – zagrożenie małe przez czas trwania robót;
- przy pracach związanych z instalacją urządzeń i przewodów nN zagrożenie przygniecenia i urazów mechanicznych – zagrożenie małe przez czas trwania robót.

4.5. Wykazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych (§2 pkt.3 ust.5 w/w Rozporządzenia)

- podłączenie kabli i przewodów będzie wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane. Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik robót udzieli zespołom pracowników własnych oraz podwykonawcom robót budowlanych szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:
 - a) zakresem robót budowlanych,
 - b) technologiami robót budowlanych,
 - c) harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
 - d) przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
 - e) Instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

4.6. Wykazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń (§2 pkt.3 ust.6 w/w Rozporządzenia)

- zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego,
- zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BIOZ,
- uwzględnienie wymagań związanych z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z właścicielem terenu oraz właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót,
- zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu: taśm ostrzegawczych, barier, balustrad, ogrodzeń, tablic bezpieczeństwa, daszków ochronnych,

- stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
- stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.

Na podstawie ww. informacji Kierownik robót jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BiOZ”. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

Projektant:
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13
specjalność instalacyjna

5. UWAGI KOŃCOWE DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

- Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim.
- Dokonywanie jakichkolwiek zmian względem projektu bez zgody projektanta jest zabronione.
- Kopiowanie niniejszej dokumentacji lub jej części bez zgody projektanta jest zabronione.
- Wszelkie zmiany względem projektu, należy konsultować z projektantem.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących niniejszego opracowania lub potrzeby konsultacji, należy kontaktować się z projektantem.

opracował projektant:

Projektant:
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13
specjalność instalacyjna