


## STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU WYKONAWCZEGO

INWESTOR	<p style="text-align: center;"><b>Prezydent Wrocławia</b>  50-141 Wrocław, pl. Nowy Targ 1-8  tel. 71 777-70-00  www.wroclaw.pl</p>
PRZEDSTAWICIEL ZAMAWIAJĄCEGO	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o.</b>  ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław  T +48 71 77 10 900 lub 901  F +48 71 77 10 904  E biuro@wi.wroc.pl  <a href="http://www.wi.wroc.pl">www.wi.wroc.pl</a></p> </div> </div>
NAZWA ZADANIA	<p><b>Budowa drogi dla rowerów i pieszych w ciągu ul. Zabrodzkiej na odcinku od granicy Gminy Wrocław do ul. Kwiatłowskiego</b></p>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<p><i>Budowa drogi dla rowerów i pieszych, budowa chodnika i przejści dla pieszych wraz z oświetleniem w ciągu ul. Zabrodzkiej na odcinku od granicy Gminy Wrocław do ul. Kwiatłowskiego. Budowa przejścia dla pieszych z przejazdem rowerowym wraz z oświetleniem polegająca na przebudowie ul. Kwiatkowskiego.</i></p>
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<p><i>Miasto: Wrocław  Ul. Zabrodzka od granic miastodo skrzyżowania z ul. E. Kwiatkowskiego.  Kategoria obiektu budowlanego: XXV</i></p>
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	<p><i>Nazwa jednostki adresowej: 026401_1 WROCŁAW  Nazwa i nr obrębu ewidencyjnego: Klecina 0015  Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.</i></p>

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	UMOWA
<i>Drogowa, elektryczna</i>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY rew2</b>	<i>ZP/WU/05300/01/2021</i>

Zespół autorski	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień budowlanych	Zakres opracowania	Data	Podpis
Projektant	Mgr inż. Mariusz Mazurkiewicz	Inżynierska drogowa OPL/1265/PBD/16	Branża drogowa	2.10.2023	
Sprawdzający	Mgr inż. Mirosław Sieja	konstrukcyjno-inżynierskiej 29/95/OP	Branża drogowa	2.10.2023	
Projektant	Inż. Wieńczysław Turza	Instalacyjna Sieci i inst. el-en OPL/0177/POOE/05	Branża elektryczna	2.10.2023	
Sprawdzający	Mgr inż. Marcin Olejnik	Instalacyjna Sieci i inst. el-en OPL/1008/PWOE/14	Branża elektryczna	2.10.2023	
Opracował	Mgr inż. Marek Mazurkiewicz	--	Branża drogowa	2.10.2023	

## Spis treści projektu wykonawczego

### **I. Część opisowa branża drogowa(str. 3-7)**

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego.
2. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu.
3. Charakterystyczne parametry obiektu.
4. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego
5. Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.
6. Wiata przystankowa.

### **II. Część rysunkowa branży drogowej**

1. PZT - rys. nr 1
2. Profil podłużny - rys. nr 2
3. Przekrój typowy - rys. nr 3
4. Przekrój typowy - rys. nr 4
5. Przekrój typowy - rys. nr 5
6. Przekrój typowy - rys. nr 6
7. Schemat tyczenia – rys. nr 7

### **III. Część opisowa branża elektryczna (str. 8-16)**

- 1 Opis techniczny.
  - 1.1 Obliczenia techniczne.
  - 1.2. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - 1.3 Uwagi końcowe.
  - 1.4 Zestawienie materiałów.
  - 1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.
  - 1.6 Indywidualny system zarządzania i monitoringu oświetlenia.
  - 1.7 Zestawienie rysunków.

# **I. Część opisowa do projektu wykonawczego branży drogowej**

## **1 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego.**

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa skrzyżowania ulicy Kwiatkowskiego i Zabrodzkiej oraz przebudowa ulicy Zabrodzkiej na odcinku od ww. skrzyżowania do granicy miasta Wrocław. Planuje się przebudowę ulicy Zabrodzkiej, która zalicza się do XXV kategorii obiektów budowlanych.

## **2 Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu.**

Projektuje się wykonane:

- ciąg pieszo rowerowy komunikujący ścieżkę rowerową i chodnik znajdujący się po wschodniej stronie ul. E. Kwiatkowskiego z Istniejącym ciągiem pieszo-rowerowym biegnącym od strony Gminy Kąty Wrocławskie,
- chodnik wraz z peronem i wiata przystankowa bez boków (bocznych ścianek) z ławką i ramką na rozkłady jazdy - typ WT/KP-A wg Katalogu Mebli Miejskich Miasta Wrocławia,
- przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów na ul. E. Kwiatkowskiego z doświetleniem,
- przejście dla pieszych na ul. Zabrodzkiej z doświetleniem.

Po wykonaniu robót budowlanych w ramach prac wykończeniowych należy wykonać humusowanie skarp i terenów zielonych wraz z obsianiem mieszaniną traw.

### **Odwodnienie:**

Odwodnienie odcinka ul. Zabrodzkiej i E. Kwiatkowskiego będzie odbywać się w większości jak do tej pory, za pomocą wykształconych spadków poprzecznych i podłużnych. Wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane na tereny zielone znajdujące się na terenie działek Inwestora i do zaprojektowanych muld chłonnych, po czym zostaną częściowo wchłonięte a częściowo odparowane.

### **Układ komunikacyjny:**

Istniejący układ komunikacyjny ulic Zabrodzkiej i E. Kwiatkowskiego nieznacznie ulegnie zmianie. Wybudowanie ciągu pieszo-rowerowego, chodnika i przejść dla pieszych pozwoli na poprawienie komfortu poruszania się i poprawę bezpieczeństwa uczestników ruchu a w szczególności rowerzystów i pieszych.

### **Przebudowa sieci:**

Projektowana rozbudowa drogi nie koliduje z istniejącymi sieciami. Wszelkie prace w pobliżu mediów należy wykonać zgodnie z zaleceniami gestorów tych sieci.

- *Kanalizacja teletechniczna*

Kanalizacja teletechniczna – zlokalizowana jest wzdłuż ul. Zabrodzkiej. Pokrywy studni podlegać będą regulacji w celu dostosowania do nowych rzędnych. Ze względu na występowanie kanalizacji teletechnicznej i wytyczne zawarte w opisie przedmiotu zamówienia nie przewidziano kanału technologicznego.

- *Kable energetyczne*

Wzdłuż ul. Zabrodzkiej po obu jej stronach zlokalizowane są sieci energetyczne eN i sN oraz oświetlenie uliczne na skrzyżowaniu z ul. Kwiatkowskiego. Projektuje się doświetlenie przejść dla pieszych i przejazdu dla rowerów zgodnie z rys. nr 1.

- *Sieć wodociągowa*

Wzdłuż ul. Zabrodzkiej zlokalizowana jest sieć wodociągowa wraz z hydrantem, która nie koliduje z planowanymi robotami.

- *Sieć gazowa*

W poprzek ul. Zabrodzkiej przebiega sieć gazowa – gA-100, która nie koliduje z planowanymi robotami. Przy projektowaniu zachowano minimalne odległości oraz strefy kontrolowane do sieci gazowej wysokiego ciśnienia ustalone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2013 r. poz. 640) a także wymagane uzgodnieniem GAZ-SYSTEM S. Ao sygn. OW-DL.404.328.2021. Z dnia 28-10-2021 r.

- *Kanalizacja*

Wzdłuż ul. Kwiatkowskiego występuje kanalizacja deszczowa dn od 800 do 110 mm wraz z wpustami deszczowymi. Włazy na studniach kanalizacyjnych podlegać będą regulacji w celu dostosowania do nowych rzędnych.

Wzdłuż ul. Kwiatkowskiego i ul. Zabrodzkiej występuje kanalizacja sanitarna, która nie koliduje z planowanymi robotami.

#### **Docelowa organizacja ruchu:**

Oznakowanie docelowe przedmiotowego odcinka obejmujące zarówno oznakowanie poziome i pionowe. Przedmiotowe oznakowanie ma na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego a zwłaszcza poprawę bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów.

Dla wyżej wymienionych założeń i zgodnie z obowiązującymi przepisami rozwiązania projektowe przewidują oznakowanie docelowe zapewniające bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu drogowego w zakresie opracowania. Szczegóły oznakowania ujęto w odrębnym opracowaniu - Projekt docelowej organizacji Ruchu.

### **3 Charakterystyczne parametry obiektu.**

#### **Geometria ciągu pieszo rowerowego**

##### **NIWELETA**

Profil podłużny zaprojektowano w sposób maksymalnie dostosowany do terenu.

Niweleta na odcinku objętym projektem zawiera się w granicach spadków:

-  $i_{\max} = 3,7 \%$ ,

-  $i_{\min} = 1,03 \%$ .

Łuki pionowe:

- wklęsłe  $R = 800 \text{ m}$ ,

- wypukłe  $R = 250 \text{ m}$ ,

## ELEMENTY TRASY

Type	Kilometraż	X Coord.	Y Coord.	Promień	Długość
Linia	0+000.000	6426891.567	5658720.720	0.000	23.204
Promień	0+023.204	6426869.036	5658715.171	40.000	8.649
Linia	0+031.853	6426860.481	5658714.023	0.000	62.161
Linia	0+094.014	6426798.339	5658712.455	0.000	14.423
Promień	0+108.437	6426783.927	5658711.906	-40.000	10.778
Linia	0+119.216	6426773.341	5658710.058	0.000	25.914
	0+145.129	6426748.643	5658702.214		

### ***Konstrukcja nawierzchni ciągu pieszo rowerowego.***

1. w-wa ścieralna AC11S gr. 5 cm,
2. skropienie międzywarstwowe emulsją asfaltową
3. podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie #0/31,5 gr. 25cm,
4. warstwa z materiału niewysadzinowego o CBR 25% gr25 cm
5. grunt istniejący - G4

### ***Konstrukcja nawierzchni chodnika.***

1. w-wa ścieralna -brukowa kostka betonowa gr 8 cm,
2. podsypka cementowo-piaskowa w stosunku 1:4 gr, 3 cm
3. podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie #0/31,5 gr. 15cm,
4. warstwa z materiału niewysadzinowego o CBR 25% gr. min. 25 cm
5. grunt istniejący G4

### Sprawdzenie warunku mrozoodporności konstrukcji nawierzchni drogi dla rowerów.

#### **Założenia:**

sporadyczny przejazdu samochodów do 2,5 tony

Grupa nośności podłoża G4 - E 2  $\geq$  25

Warunki gruntowe dobre

głębokość przemarzania  $h_z = 0.8$  m

#### **według WR-D-63 tab. 10.1.1 i pkt 10.2**

Wymagana grubość konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża ze względu na odporność na wysadzinę

$$0,5 \cdot h_z = 0,5 \cdot 0.8 = 0,40 \text{ cm}$$

$$H = 0,55 \text{ m} > 0,40 \text{ m}$$

**Warunek mrozoodporności konstrukcji jest spełniony.**

#### **UWAGA:**

**W czasie robót budowlanych, bezpośrednio po wykonaniu ulepszenia podłoża, przed wykonaniem górnej warstwy konstrukcji nawierzchni w postaci podbudowy z kruszywa łamanego o frakcji #0/31,5 należy przeprowadzić badania kontrolne**

potwierdzające założenia projektowe (doprowadzenie podłoża do grupy nośności G1).

Ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni warstwy ulepszanego podłoża i porównanie, czy wyznaczona wartość spełnia warunek  $E 2 \geq 50 \text{ MPa}$ . Wartość wtórnego modułu odkształcenia E 2 należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru przy badaniu wartości modułu odkształcenia podbudowy zastosowanie badania lekką płytą dynamiczną w korelacji z VSS.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnego z SST.

Mieszanki mineralno-bitumiczne należy wykonywać zgodnie z PN-EN 13108 -1 „Beton asfaltowy”. Wszystkie materiały stosowane do warstwy bitumicznych powinny spełniać wymagania zawarte w wytycznych technicznych WT1 2014 i WT 2 2014. Połączenie istniejącej nawierzchni z projektowanymi krawężnikami uszczelnić taśmą bitumiczną.

#### **4 Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego.**

Istniejące podłoże stanowią grunty gliniaste w stanie twardoplastycznym i półzwałym. Warunki gruntowe rozpatrywanego terenu można zaliczyć do prostych i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji poz. 463 z dnia 27.04.2012r. w „sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” przyjęto:

- warunki gruntowe proste
- warunki wodne dobre
- podłoże klasyfikuje się do kategori G 4

biorąc pod uwagę rodzaj obiektu oraz stwierdzone warunki gruntowo-wodne, planowana inwestycja zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

#### **5 Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.**

Planowaną przebudowę ulicy Zabrodzkiej i skrzyżowania z ulicą Eugeniusza Kwiatkowskiego zaplanowano tak aby nie stwarzać żadnych barier dla osób niepełnosprawnych.

Zaprojektowano obniżenia krawężników na przejściach dla pieszych oraz przewidziano system prowadzenia dla osób z niepełnosprawnościami wzroku.

#### **6 Wiata przystankowa.**

Wiatę przystankową należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w karcie technicznej NR 1-WT/KP-A jako 3 przeszłowa bez boków i siedziskiem w środkowym przęśle z elementami podłokietnikowymi LS/PR-A01.

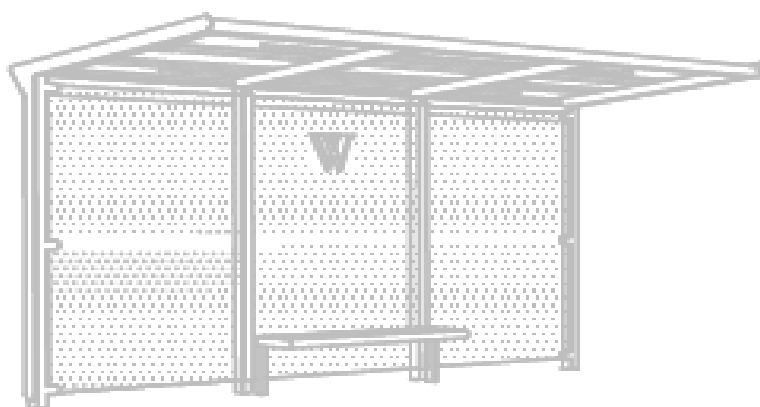
Wszystkie elementy stalowe konstrukcji należy ocynkować ogniowo zanurzeniowo lub metodą ocynkowania natryskowego (elektrometalizacja) o minimalnej grubości 60

mikronów i następnie pomalować piecowym lakierem proszkowym w kolorze RAL 9007 o minimalnej grubości 50 mikronów.

Konstrukcję nośną stanowią słupy nośne oraz wzdłużnice wykonane z prostokątnych profili 100x60x3 mm w zadaszeniu i 120x50x60 mm w konstrukcji ścianek.

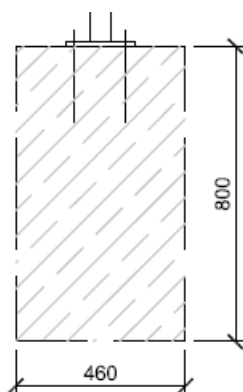
Wiatę zaprojektowano bez boków ze względu na występowanie w pobliżu gazocągu wysokiego ciśnienia zgodnie z PE-DY-102 – Instrukcja w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego.

- widok wiaty



**Typ 3-przęsłowy bez ścian bocznych**

- fundament wiaty z betonu C 20/25 posadowiony 1,0 m poniżej powierzchni chodnika.



## **II. Część opisowa do projektu technicznego branży elektrycznej**

Spis zawartości :

- 1 Opis techniczny.
- 1.1 Obliczenia techniczne.
- 1.2. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 1.3 Uwagi końcowe.
- 1.4 Zestawienie materiałów.
- 1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.
- 1.6 Indywidualny system zarządzania i monitoringu oświetlenia.
- 1.7 Uzgodnienia i załączniki.
- 1.8 Zestawienie rysunków.

### **1. Opis techniczny.**

#### **Wstęp**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowa oświetlenia przejść dla pieszych w ulicy Zabrodzkiej i Kwiatkowskiego we Wrocławiu.

#### **Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- ◆ Mapa do celów projektowych.
- ◆ Obowiązujących przepisów i norm technicznych.
- ◆ Zlecenia inwestora.

#### **Dane energetyczne.**

- Napięcie zasilania: 0,4/0,23 kV,
- Moc przyłączeniowa szczytowa oświetlenia: 0,2 kW z sieci oświetlenia Gminy Wrocław.
- Ochrona od porażień: samoczynne wyłączenie zasilania,
- Miejscem przyłączenia do sieci jest wydzielona linia kablowa z istniejącego słupa linii oświetlenia drogowego nr 201/58.
- Długość projektowanej linii kablowej typu NA2XY 4x35 mm<sup>2</sup> (YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>) wynosi 86 m w ziemi + zapasy w słupach. Oba typy kabli mają takie same parametry techniczne.
- Ilość projektowanych słupów SAL-80 i SAL-60 (lub równoważne) koloru RAL 9006 wraz z prefabrykowanym fundamentem B-60 + zabezpieczenie elastomerem do 0,5 m + zabezpieczenie antyplakat i antygraffiti do wysokości 2 m - wynosi 4 szt.
- Ilość projektowanych opraw typu wraz ze sterownikiem wynosi 4 szt.



- Przejście na ulicy Kwiatkowskiego - słupy o wysokości 8m. Oprawy BGP282 LED120-4S/740 II DPR1 (lub równoważne) montowane bezpośrednio na słupach pod kątem 5 stopni do podłoża. Temperatura barwowa 5500 K– 6000 K.
- Przejście na ulicy Zabrodzkiej - słupy o wysokości 6m. Oprawy BGP281 LED69-4S/740 II DPR1 (lub równoważne) montowane bezpośrednio na słupach pod kątem 5 stopni do podłoża. Temperatura barwowa 5500 K– 6000 K.

### **Zakres projektu**

Zakres dotyczyć będzie budowy oświetlenia przejść dla pieszych ulicy Zabrodzkiej i Kwiatkowskiego we Wrocławiu. W projekcie tym uwzględniono wymagania inwestora w zakresie słupa oraz warunki przyłączenia.

### **Zasilanie elektryczne**

Projektowane doświetlenie uliczne zasilic z istniejącego słupa linii oświetlenia drogowego nr 201/58. Zaprojektowano 2 słupy 8 m na których będzie zamontowana oprawa oświetlenia ulicznego typu BGP282 LED120-4S/740 II DPR1 (lub równoważne) oraz 2 słupy 6 m na których będzie zamontowana oprawa oświetlenia ulicznego typu BGP281 LED69-4S/740 II DPR1 (lub równoważne). Projektowane oświetlenie przejść dla ciągu pieszo rowerowego będzie zasilane kablem NA2XY 4x35mm<sup>2</sup>.

### **Linia kablowa, słup linii oświetleniowej i oprawa.**

Linia kablowa zasilająca projektowane oświetlenie realizowana będzie za pomocą kabla typu NA2XY 4x35mm<sup>2</sup> z istniejącego słupa. Uziemienie ochronne z bednarki Fe-Zn 30x4mm należy prowadzić do każdego słupa oświetleniowego. Kabel na całej trasie chronić rurą DVR50. Bednarkę w przepustach pod jezdniami prowadzić razem z kablem chronionym rurą i połączyć z bednarką przy słupie nr 201/58. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od 30 Ω.

Moc szczytowa przewidziana tylko dla projektowanego doświetlenia przejść dla pieszych i rowerzystów wynosi  $P_s = 0,2\text{kW}$  z sieci oświetlenia ulicznego będącej własnością Gminy Wrocław. Projektowane oświetlenie uliczne będzie załączane automatycznie w istniejącej SOU.

Słupy należy wyposażyć w powłokę antygraffiti + antyplakat. Konstrukcja słupów musi umożliwiać montaż tabliczek bezpiecznikowych z gniazdami ceramicznymi o gwincie E27.

Zabrania się mufowania kabli oświetleniowych.

Linie kablową, stanowiska słupowe i oprawy pokazano na rys. nr E1.

### **1.1 Obliczenia techniczne.**

#### **Dla przyłącza z istniejącego słupa linii oświetleniowej**

Moc szczytowa  $P_s = 0,2 \text{ kW}$ .

Kabel NA2XY 4x35mm<sup>2</sup> – od słupa nr 201/58 do projektowanego słupa 201/4/58 wynosi 86 m.

$$R_{\text{LINII } 4 \times 35} = 0,07 \, \Omega; \quad X_{\text{LINII } 4 \times 35} = 0,002 \, \Omega; \quad Z_{\text{LINII } 4 \times 35} = \sqrt{(2 \times 0,07)^2 + 0,002^2} = 0,02 \, \Omega; \quad \Delta U_{\% \text{-LINII } 4 \times 35} = 0,008\%; \quad P_i = 0,2 \text{ kW}; \quad P_s = 0,2 \text{ kW}$$

warunek jest spełniony

Projektowane obwody	moc P	moc P <sub>s</sub>	prąd I <sub>s</sub>	Typ przewodu	Długość przewodu	Σ ΔU
	<b>kW</b>	<b>kW</b>	<b>A</b>		<b>m</b>	<b>%</b>
Słup 201/58 – słup 201/58/4 (lub równoważne)	0,2	0,2	0,3	NA2XY 4x35	86	0,008

Projektowany przewód YKSY 3x2,5mm<sup>2</sup> od słupa o L=4,5m do oprawy + wysięgnik

$$R_{\text{OPRAWA}} = \frac{l}{\gamma * S}$$

$$\rightarrow Z_{\text{oprawa}} = 1,25 * 2 * R_{\text{OPRAWA}} + Z_{\text{LINII } 4 \times 35} = 0,11 \, \Omega$$

$$R_{\text{OPRAWA}} = \frac{5}{57 * 2,5} = 0,035 \, \Omega$$

$$\mathbf{Z_{oprawy} = 0,11 \, \Omega}$$

$$I_{\text{Z0-OPRAWA}} = 2090 \text{ A dla } t=0,4 \text{ s}; \quad \mathbf{Z_{oprawy} = 0,11 \, \Omega \text{ dla } I_{\text{Z0-OPRAWA}}};$$

$$I_{\text{dd}} = 33 \text{ A dla YKSY } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$$

$$P_s = 0,05 \text{ kW}, \quad I_s = 0,22 \text{ A dla oprawy}, \quad I_{\text{bn-oprawy}} = 4 \text{ A zwłoczna},$$

$$I_{\text{a-oprawy}} = 40 \text{ A dla } t \leq 0,4 \text{ s}, \quad I_{\text{a-oprawy}} - \text{prąd wymagany do zadziałania wkładki topikowej } 4 \text{ A},$$

$$\mathbf{I_s = 0,22 \text{ A} \leq I_{\text{bn-oprawy}} = 4 \text{ A} \leq I_{\text{Z0-oprawy}} = 2090 \text{ A dla oprawy};}$$

$$\mathbf{Z_{oprawy} * I_{\text{a-oprawy}} = 44 \text{ V} \leq U_o = 230 \text{ V} - \text{warunek jest spełniony}}$$

$$\Delta U_{\text{oprawa}} = \frac{P_{s1} * l_1}{\gamma * S * U_f^2} * 200\% \quad \Delta U_{\text{oprawa}} = \frac{50 * 4,5}{57 * 2,5 * 230^2} * 200\% = 0,006\%$$

$$\Delta U_{\text{oprawa}} = 0,006 \% - \text{istniejący spadek napięcia}$$

$$\Delta U = \Delta U_{\text{oprawa}} + \Sigma \Delta U = 0,006 + 0,008 = 0,014 < 4\% \quad \mathbf{\text{warunek spełniony}}$$

§ 46. Do dnia 31 grudnia 2008 r. dopuszczalna wartość napięcia w sieci niskiego napięcia zasilającego mieściła się w przedziale 230/400 V +6 % / -10 %, a od dnia 1 stycznia 2009 r. 230/400 V +10 % / -10 %.

### **Warunki dla oświetlenia drogowego:**

Dopuszczalne obciążenie słupów:

Zgodnie z mapą stref wiatrowych w Polsce, Wrocław należy do II strefy wiatrowej. Do obliczeń przyjęto II strefę wiatrową i 3 kategorię terenu. Współczynnik obciążenia wiatrem wynosi 1,2 dla klasy B.

## **1.2 Ochrona przeciwporażeniowa.**

W projektowanym oświetleniu ulicznym przewidziano sieć typu TN-C od strony zasilania przez Tauron Dystrybucja. Ochronie podlegają wszystkie elementy urządzeń elektrycznych, które normalnie nie powinny znaleźć się pod napięciem, jednak przerzut napięcia może spowodować porażenie prądem elektrycznym. Do urządzeń tych zaliczyć należy oprawy I klasy ochronności. W objętej projektem instalacji elektrycznej maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia wynosi w liniach zasilających 5s, a w instalacji odbiorczej 0,4s. Samoczynne wyłączenie zasilania będzie realizowane przez wyłączniki nadmiarowo prądowe, dla których przeprowadzono obliczenia sprawdzające.

**Próby i badania powykonawcze wg PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 6: Sprawdzanie.**

Każda instalacja podczas montażu i po jej wykonaniu a przed przekazaniem do eksploatacji powinna być poddana próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania w/w normy. W ramach sprawdzenia odbiorczego należy wykonać pomiary:

1. Ciągłości przewodów roboczych i ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
2. Rezystancji izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych,
3. Samoczynnego wyłączenia zasilania,
4. Sprawdzenia biegunowości,
5. Próby zadziałania urządzeń,
6. Pomiary luminancji oświetlenia zewnętrznego.

## **1.3 Uwagi końcowe.**

Wszystkie prace wykonać wg przyjętej techniki montażu instalacji elektrycznej przestrzegając obowiązujące przepisy budowy i norm elektrycznych a w szczególności:

- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót,
- Projekt wykonawczy,
- Normy techniczne, Prawo budowlane,
- Ustawa „Prawo budowlane” z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity - Dz.U. z 2000 r., Nr 106, poz. 1126),

- Ustawa z 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. z 2003 r., Nr 80, poz. 718),
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity - Dz.U. z 2002 r., Nr 147, poz. 1229),
- Ustawa z 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej. (Dz.U. z 2003 r., Nr 52, poz. 452).

Ponadto wymagania odnośnie do instalacji częściowo określają:

1. Ustawa z 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm.),
2. Ustawa z 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. Nr 169, poz. 1386),
3. Ustawa „Prawo Energetyczne” z 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504).

Najważniejszą normą określającą wymagania techniczne dotyczące instalacji elektrycznych jest norma wieloarkuszowa:

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 6: Sprawdzanie.
- Norma N SEP-E-004 z 2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe.

Ponadto:

- Części metalowe zabezpieczyć przed korozją,
- Odbiór instalacji elektrycznej musi być poprzedzony koniecznymi pomiarami z pozytywnym wynikiem,
- Zamontowane w instalacjach elektryczne urządzenia krajowe i zagraniczne muszą posiadać deklarację zgodności lub certyfikat.,
- **Na podstawie ustawy Dz.U. nr 119 poz.773 z 1998r o zamówieniach publicznych z późniejszymi zmianami, wszystkie materiały zastosowane w projekcie mogą być zamieniane na urządzenia spełniające warunki techniczne i estetyczne materiałów projektowanych.**

#### 1.4 Zestawienie materiałów.

Lp.	Wyszczególnienie	jednostka	Razem
1	Rura ochronna DVK 50	m	86
2	Kabel NA2XY 4x35mm <sup>2</sup>	m	86
3	Oprawa BGP281 LED69-4S/740 II DPR1 (lub równoważne)	szt	2
4	Oprawa BGP282 LED120-4S/740 II DPR1 (lub równoważne)	szt	2
5	Słup SAL-60 stożkowy + fundament prefabrykowany B-60 + elastomer i antygrafity+	kpl	2

	antyplakat (lub równoważne)		
6	Słup SAL-80 stożkowy + fundament prefabrykowany B-60 + elastomer i antygrafity + antyplakat (lub równoważne)	kpl	2
7	Uziemienie typu Fe-Zn 30x4mm	m	78
8	Przewód YKSY 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	26
9	Rura ochronna SRS 110	m	20

### 1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

**Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem: Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany.**

1	Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków	Nie dotyczy
2	Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się	Nie dotyczy
3	Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów	Nie dotyczy
4	Właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, <u>pola elektromagnetycznego</u> i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się	Pole elektromagnetyczne będzie bardzo słabe i nie będzie wykraczać poza średnicę kabla NA2XY
5	Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne	Projektowane przewody są w pełnej izolacji i nie będą mieć negatywnego wpływu na drzewostan

### 1.6 Indywidualny system zarządzania i monitoringu oświetlenia.

**System ma się składać z warstwy informatycznej oraz z warstwy sprzętowej.**

#### **Warstwa informatyczna**

Platforma informatyczna – aplikacja internetowa zlokalizowana w chmurze internetowej, służąca do zarządzania oświetleniem -kompleksowe rozwiązanie wspomagające służby utrzymania oświetlenia w codziennych pracach konserwacyjnych, wspomagające te prace w zakresie detekcji uszkodzeń jak i przygotowania logistycznego do ich usunięcia. Rozwiązanie pozwala na zarządzanie zużyciem energią, optymalne dopasowanie ilości światła do danego miejsca, pory nocy oraz warunków atmosferycznych.

Platforma informatyczna ma być dostępna z komputera wyposażonego w dostęp do internetu i przeglądarkę internetową oraz realizować następujące funkcjonalności:

#### ***Ogólne***

- . Graficzną prezentację pracy poszczególnych elementów systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi pozyskanymi bezpośrednio ze sterowników w oprawach.
- . Tworzenie struktury sterowania opartej na strukturze drzewa.
- . Tworzenie grup punktów świetlnych równocześnie dla przypisania ich do lokalizacji – ulice jak i dla funkcji np. oświetlenie skrzyżowań, przejść dla pieszych itp.
- . Automatyczne dostosowanie się wyświetlanego obszaru mapy do wyboru miejsca w nawigacji.
- . Zmianę języka interfejsu, z dostępnym językiem Polskim.
- . Wysyłanie informacji mailem o zmianach zachodzących w systemie na wskazane adresy e-mail użytkowników.

### ***Współpraca z systemami sterowania.***

- . Współpracę z układami sterowania indywidualnego gdzie wymiana komunikatów pomiędzy sterownikiem centralnym, a poszczególnymi punktami świetlnymi przekazywany jest poprzez sieć zasilającą (PLC) np. Starsense PLC.
- . Współpracę z układami sterowania grupowego, gdzie sterowanie odbywa się na poziomie całych grup punktów świetlnych sterowanych z szafek oświetleniowych, np. AmpLight.
- . Współpracę z układami sterowania indywidualnego gdzie wymiana komunikatów pomiędzy Serwerem, a poszczególnymi punktami świetlnymi przekazywany jest bezpośrednio siecią GSM np. LightWave.

### ***Zarządzanie alarmami***

- . Bieżący podgląd występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów.
- . Zgłaszanie alarmów związanych z uszkodzeniem elementów oprawy oświetleniowej w okresie do 60 minut od ich powstania.
- . Zgłaszanie problemów związanych z komunikacją z oprawą w okresie 24 godzin od ich powstania.
- . Przeglądanie alarmów aktywnych, nieaktywnych, aktywnych w ostatnich 3 miesiącach.
- . Wyszukiwanie alarmów po:
  - . Nazwie elementu i/lub komponentu,
  - . Typie komponentu systemu,
  - . Modelu komponentu systemu,
  - . Kategorii awarii,
  - . Dacie wystąpienia problemu,
  - . Opisie błędu.
- . Eksport tworzonych raportów do plików formatu Excel.

### ***Zarządzanie elementami systemu***

- . Możliwość gromadzenia informacji o majątku oświetleniowym w tym opisów komponentów:
  - . Punktu świetlnego, jako całości,
  - . Oprawy oświetleniowej,
  - . Sterownika,
  - . Wysięgnika,
  - . Słupa,
  - . Szafki oświetleniowej SOU.
- . Swobodne definiowanie przynajmniej 30 różnych parametrów dla wyżej wskazanych elementów, przy czym, opisy powinny mieć możliwość wpisywania parametrów opisanych przez:
  - . Parametr daty – np. data wykonania jakiejś czynności,
  - . Parametr tekstu – opis czynności,
  - . Parametr cyfry – podanie np. wysokość odległość.
- . Swobodne tworzenie słowników zarówno dla danych opisujących parametry jak i całe komponenty.
- . Importowanie danych opisujących majątek oświetleniowy z plików ogólnie używanych programów komputerowych np. z pliku Excel.
- . Możliwość zmiany parametru opisującego majątek oświetleniowy pojedynczego punktu oświetleniowego lub jednocześnie całej grupy punktów np. zachowanie informacji o przeglądzie wykonanym jednego dnia na pojedynczej ulicy.
- . Wyszukiwanie w bazie poszczególnych elementów.
- . Tworzenie indywidualnych zapytań o elementy majątku oświetleniowego, błędy i inne działania systemu.
- . Eksportowanie do pliku Excel gotowych raportów.
- . Możliwość kontroli po realizacji czasów załączenia i wyłączenia oraz zmiany natężenia oświetlenia, graficzna prezentacja danych.

### ***Kontrola zużycia energii***

- . Kontrolę zużycia energii przez pojedyncze punkty świetlne, grupy punktów świetlnych jak i przez całą instalację.
- . Prezentację graficzną i liczbową energii zużytej w okresie 1 miesiąca, 3 miesięcy, 1 roku , 5 lat.
- . Graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii dla kilku punktów świetlnych lub kilku obszarów w tym samym czasie.
- . Graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii dla pojedynczego punktu świetlnego, grupy punktów świetlnych w dwóch różnych okresach czasu np. w tym samym miesiącu różnych lat.
- . Eksport tworzonych raportów do plików formatu Excel.

### ***Regulacja strumienia świetlnego***

- . Przypisania każdemu punktowi świetlnemu, grupie punktów świetlnych, czy obszarowi indywidualnego kalendarza pracy.
- . Definiowanie kalendarzy pracy opartych na dniach charakterystycznych.
- . Swobodne definiowanie dni charakterystycznych np. dzień roboczy, dzień wolny od pracy, piątek, Sylwester czy Nowy Rok.
- . Przypisanie każdemu dniowi charakterystycznemu indywidualnego schematu oświetleniowego uwzględniającego:
  - . Redukcję strumienia świetlnego w udostępnianym przez punkt świetlny zakresie,
  - . Czasu występowania redukcji,
  - . Opóźnienie/przyspieszenie załączenia systemu o określony czas względem tabeli wschodów i zachodów słońca dla lokalizacji instalacji.
- . Ręczne załączenie/wyłączenie oraz regulację strumienia świetlnego pojedynczych punktów świetlnych oraz grup tych punktów.

### ***Kontrolowanie automatycznych akcji poszczególnych elementów jak i całego systemu***

- . Tworzenie raportów o automatycznych działaniach systemu takich jak np.:
  - . Synchronizacja danych z serwerem,
  - . Aktualizacja oprogramowania w sterownikach,
  - . Realizacja komend ręcznego sterowania,
- . Tworzenie raportów o działaniach poszczególnych elementów systemów takich jak:
  - . Uruchomienie,
  - . Zmiana oprogramowania wewnętrznego we współpracujących sterownikach
  - . Aktualny status pracy systemu,
- . Eksportowanie do pliku Excel gotowych raportów.

### ***Bezpieczeństwo transmisji danych i utrzymanie systemu***

- . Wszystkie interakcje użytkowników z platformą są zabezpieczone za pomocą 128-bitowego szyfrowania SSL.
- . Posiada system dwuczynnikowej autentykacji (2FA) zapobiegający przypadkowemu lub celowemu użyciu konta użytkownika, minimalizującemu ryzyko włamań na konta przez hakerów.
- . Będzie regularnie testowana pod względem bezpieczeństwa przez autoryzowanego zewnętrznego audytora, przed włamaniem przez strony trzecie w szczególności.
- . Będzie utrzymywana i wspierana przez dostawcę w okresie, co najmniej 10 lat od jego wdrożenia.
- . Oprogramowanie platformy będzie bieżąco aktualizowane przez dostawcę
- . Gromadzone na platformie dane będą własnością inwestora, a jej dostawca zapewni ich przechowywanie od ich powstania do rezygnacji z jej korzystania przez inwestora.



- . Gromadzone dane będą regularnie zachowywane w kopiach zapasowych w celu ich odtworzenia w przypadku awarii serwera głównego platformy.

### **Warstwa sprzętowa**

Warstwa sprzętowa składa się z indywidualnych sterowników fabrycznie zintegrowanych z oprawą oświetleniową lub poza nią (na słupie) o następujących cechach.

### ***Realizowane funkcje***

- . Załączanie i wyłączanie oświetlenia.
- . Regulacja strumienia świetlnego.
- . Praca całkowicie autonomiczna – załączanie i wyłączanie oświetlenia w oparciu o zintegrowaną ze sterownikiem fotokomórkę lub autonomiczny zegar astronomiczny.
- . Przechowywanie i realizacja programu.
- . Zbieranie, przechowywanie i przesyłanie parametrów pracy oprawy.
- . Utrzymywanie zegara zewnętrznego synchronizowanego z co najmniej z dwóch niezależnych źródeł.

### ***Komunikacja***

- . Sterownik w/przy oprawie łączy się z serwerem bezpośrednio lub za pomocą dodatkowego sterownika.
- . Do komunikacji z serwerem sterownik w/przy oprawie wykorzystuje powszechnie dostępne kanały komunikacji np. GSM.
- . Z układem zasilającym oprawy Sterownik komunikuje się przewodowo za pośrednictwem sygnału DALI (Dynamiczny Adresowalny Interfejs Oświetleniowy) lub sygnału analogowego 1-10V.

### ***Lokalizacja***

- . Sterownik jest wyposażony w lokalizator GSM umożliwiający automatyczne pozycjonowanie oprawy w przestrzeni.
- . Sterownik jest synchronizowany z dwóch niezależnych źródeł czasu – GSM oraz GPS.

### ***Kontrola parametrów***

- . Sterownik ma odczytywać następujące parametry:
  - . Czas świecenia od zabudowy oprawy,
  - . Ilość zużytej energii elektrycznej przez oprawę,
  - . Wartość prądu pobieranego przez oprawę,
  - . Wartość napięcia na zasilaniu przez oprawę,
  - . Współczynnik mocy,
  - . Moc chwilową pobieraną przez oprawę,
  - . Częstotliwości zasilania,

- Natężenie oświetlenia (nad oprawą),
- Temperaturę otoczenia,
- Współrzędne geograficzne opraw,
- Sterowniki powinny pozwalać na wykrywanie:
  - usterek i awarii stateczników i zasilaczy,
  - awarii lampy,
  - zbyt niskiego napięcie zasilania,
  - zbyt wysokiego napięcie zasilania,
  - zbyt niskiego pobieranego prądu,
  - zbyt wysokiego pobieranego prądu,
  - zbyt niskiego współczynnika mocy,
  - zbyt wysokiej temperatury,
  - zbyt niskiej mocy oprawy,
  - zbyt wysokiej mocy oprawy,
  - Sterownik musi być wyposażony w mechanizm pozwalający na wykasowanie liczonej wartości po wymianie źródła światła.

Wykonawca musi korzystać z załącznika wymienionego w pkt. nr 5 danych koordynacyjnych ZDiUM EEIO.4213.141.62407.64084.2022MW z 2022.07.25.

Wykonawca musi opłacić abonament na kartę SIM na okres 10 lat.

#### 1.7 Zestawienie rysunków:

Rys. nr E1 – SCHEMAT BLOKOWY