

*Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjno – Projektowych*

**„GEOMIAR” Sp. z o.o.**

*zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym pod nr 0000194222*

## **PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

**Nazwa:** Wykonanie projektu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Jarosław, ulice: Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna – dz. Nr: 521, 522/1, 522/2, 523, 524/1, 524/2, 742/2, 525, 526, 517, 516, 515, 514/1, 894/1, 866/1, 867, 868, 873, 874, 875, 876/4, 876/5, 493/1, 493/2, 527/4, 731/7, 731/5, 731/8, 761, 762/1, 828, 850, 855/1, 855/2, 877, 878, 879, 912/3, 922, 942, 950, 973, 995/2, 996, 441/5, 998/1, 998/2, 744, 779/1, 808, 933, 997, 1884/2, 1619, 1617/2, 1606/2, 1622, 1624, 1602, 1603/2, 1603/1, 1604, 1608/4, 1608/1, 1609/1, 1609/2, 1614/3, 1614/2, 1582/1, 1578, 1585, 1586/5, 1596/2, 1596/1, 1554/2, 1555/1, 1557, 1559, 1562, 1561, 1554/1, 1558, 1519, 1518/2, 1518/4, 1518/3, 1517, 1520/2, 1525/2, 1525/1, 1508, 1507, 1504, 1505, 1506, 1513, 1848, 1847, 1846, 1638, 1832, 1833, 1820, 1819, 1810, 1809, 1808, 1794, 1793, 1790, 1778/7, 1778/3, 1778/6, 1777/1, 1777/2, 1776, 1774, 1764, 1751, 1750, 1749/1, 1737/1, 1737/12, 1734, 1733/6, 1733/1, 1732/1, 1731/1, 1729, 1723, 1720, 1719, 1718, 1717, 1715, 1714, 1495/2, 1892/1, 1636/3, 1885/1, 1884/1, 1627/5, 1617/1, 1614/6, 1548/1, 1547/1, 1543/1, 1540/1, 1539/1, 1538/1, 1537/1, 1527/1, 1485, 1892/9

**Inwestor:**



**Gmina Jarosław**

ul. Piekarska 5

37-500 Jarosław

**Faza: PROJEKT WYKONAWCZY**

**Kategoria obiektu: XXVI**

**Data:**

**Grudzień 2020r.**

**Numer projektu:**

**Uzgodnienia i uwagi:**

**Zespół projektowy:**

**Uprawnienia:**

**Data:**

**Podpis:**

**Projektant:**

mgr inż. Tomasz SIWIEC

PDK/0252/PWOE/18

grudzień 2020

**Sprawdzający:**

mgr inż. Rafał Baj

PDK/0231/POOE/13

grudzień 2020

## Spis treści

I.	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO. ....	4
1.	Wstęp .....	4
1.1.	Stan istniejący:.....	4
1.2.	Lokalizacja robót:.....	4
1.3.	Projekt opracowano na podstawie: .....	4
1.4.	Zakres rzeczowy budowa oświetlenia: .....	4
1.5.	Ogólna charakterystyka inwestycji:.....	4
2.	Opis techniczny .....	5
2.1.	Przedmiot opracowania. ....	5
2.2.	Zagospodarowanie terenu. ....	5
2.3.	Określenie obszaru oddziaływania inwestycji. ....	5
2.5.	Budowa oświetlenia ulicznego. ....	6
2.8.	Sposób układania i zabezpieczania kabli. ....	15
2.9.	Szafa oświetleniowa. ....	15
2.10.	Oznaczenie słupów. ....	16
3.	Obliczenia .....	17
II.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	22
1.	Zakres robót instalacji elektrycznych .....	22
2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	22
3.	Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie .....	23
4.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót .....	23
5.	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.....	23
6.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.....	23

**SPIS RYSUNKÓW:**

NUMER RYSUNKU:	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA:
E-01	Projekt oświetlenia drogowego ul. Wąska i część ul. Południowej	1:1000
E-02	Projekt oświetlenia drogowego ul. Szkolna i część ul. Południowej	1:1000
E-03	Projekt oświetlenia drogowego ul. Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa Pogodna i Ogrodowa	1:1000
E-04	Schemat budowy oświetlenia ulicznego	BS
E-05	Schemat zasilania oświetlenia ulicznego	BS
E-06	Profile podłużne przejścia przez drogi	1:100/ 1:500

# **I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO.**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Stan istniejący:**

Na ulicy Wspólnej znajdują się 3 słupy oświetleniowe, które są własnością Gminy Jarosław. Na ulicy Dębowej znajdują się 2 słupy oświetleniowe, które są własnością Gminy Jarosław. Na ulicy Pogodnej znajdują się 3 słupy oświetleniowe, które są własnością Gminy Jarosław. Na ulicy Wąskiej znajduje się 1 słup oświetleniowy, który jest własnością Gminy Jarosław. Oprawy na słupach oświetleniowych, które są własnością Gminy Jarosław są lampami solarno-hybrydowymi, stąd też zasilane są za pomocą energii słonecznej oraz wiatru. Istniejące lampy hybrydowe wraz ze słupami oświetleniowych należy w całości zdemontować. Zdemontowane oprawy wraz ze słupami należy przekazać Gminie Jarosław.

### **1.2. Lokalizacja robót:**

Wszystkie prace realizowane będą w pasie drogowym oraz na działkach stanowiących własność prywatną.

### **1.3. Projekt opracowano na podstawie:**

- zlecenia inwestora,
- mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000,
- obowiązujące przepisy i normy,
- wizji lokalnej na terenie planowanej inwestycji.

### **1.4. Zakres rzeczowy budowa oświetlenia:**

- Budowa słupów oświetleniowych.

### **1.5. Ogólna charakterystyka inwestycji:**

Planowana budowa:

- nie wymaga doprowadzenia wody,
- nie wymaga odprowadzenia ścieków,
- nie wytwarza odpadów,
- nie wytwarza fal elektromagnetycznych, wibracji, hałasu, promieniowania szkodliwego dla środowiska,
- nie wytwarza i nie emituje zanieczyszczeń gazowych i płynnych,
- nie wpływa szkodliwie na istniejący drzewostan i glebę,
- nie wpływa szkodliwie na wody powierzchniowe i podziemne,
- nie jest w wykazie inwestycji które mogą szkodliwie wpływać na środowisko,
- zlokalizowana jest poza terenem eksploatacji górniczej,

- zlokalizowana jest poza strefą objętą programem Natura 2000.

## **2. Opis techniczny**

### **2.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicznego dla ulic Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna zlokalizowanych w miejscowości Munina. Z szafy oświetleniowej projektuje się wyprowadzenie obwodów zasilających do oświetlenia ulicznego, osobno dla każdej ulicy. Szafa oświetleniowa zasilana będzie zgodnie z warunkami wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Szafę oświetlenia ulicznego zlokalizowano na ulicy 3-go Maja, w pasie drogi w granicy działki 1892/2.

### **2.2. Zagospodarowanie terenu.**

Na terenie objętym opracowaniem projektuje się infrastrukturę techniczną tj.:  
– budowa oświetlenia ulicznego.

Projekt objęty niniejszym opracowaniem został wykonany na podstawie Warunków Przyłączenia do Sieci Dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV, wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. znak: 20-H4/WP/01256 oraz notatką służbową do warunków przyłączeniowych znak: 2044/H4/RP/DP/20/01256.

Lokalizację projektowanej infrastruktury technicznej pokazano na mapie zagospodarowania terenu.

### **2.3. Określenie obszaru oddziaływania inwestycji.**

Zgodnie z art. 3 pkt. 20 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 98, poz. 414 z późn. zm.) obszar oddziaływania projektowanej sieci i urządzeń zawiera się w granicach działek nr 521, 522/1, 522/2, 523, 524/1, 524/2, 742/2, 525, 526, 517, 516, 515, 514/1, 894/1, 866/1, 867, 868, 873, 874, 875, 876/4, 876/5, 493/1, 493/2, 527/4, 731/7, 731/5, 731/8, 761, 762/1, 828, 850, 855/1, 855/2, 877, 878, 879, 912/3, 922, 942, 950, 973, 995/2, 996, 441/5, 998/1, 998/2, 744, 779/1, 808, 933, 997, 1884/2, 1619, 1617/2, 1606/2, 1622, 1624, 1602, 1603/2, 1603/1, 1604, 1608/4, 1608/1, 1609/1, 1609/2, 1614/3, 1614/2, 1582/1, 1578, 1585, 1586/5, 1596/2, 1596/1, 1554/2, 1555/1, 1557, 1559, 1562, 1561, 1554/1, 1558, 1519, 1518/2, 1518/4, 1518/3, 1517, 1520/2, 1525/2, 1525/1, 1508, 1507, 1504, 1505, 1506, 1513, 1848, 1847, 1846, 1638, 1832, 1833, 1820, 1819, 1810, 1809, 1808, 1794, 1793, 1790, 1778/7, 1778/3, 1778/6, 1777/1, 1777/2, 1776, 1774, 1764, 1751, 1750, 1749/1, 1737/1, 1737/12, 1734, 1733/6, 1733/1, 1732/1, 1731/1, 1729, 1723, 1720, 1719, 1718, 1717, 1715, 1714, 1495/2, 1892/1, 1636/3, 1885/1, 1884/1, 1627/5, 1617/1, 1614/6, 1548/1, 1547/1, 1543/1, 1540/1, 1539/1, 1538/1, 1537/1, 1527/1, 1485, 1892/9 w miejscowości Munina. W/w działki zawarte zostały w niniejszym projekcie wykonawczym.

#### **2.4. Zasilanie w energię elektryczną.**

Projektowane oświetlenie dróg gminnych na ulicach Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna zlokalizowanych w miejscowości Munina, zasilane będzie poprzez dedykowaną szafę oświetlenia ulicznego. Zasilanie szafy oświetleniowej zostało zawarte w odrębnym opracowaniu. Szafę oświetlenia ulicznego zlokalizowano na ulicy 3-go Maja, zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

#### **2.5. Budowa oświetlenia ulicznego.**

Na ulicach Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna projektuje się wykonanie nowych słupów oświetleniowych zlokalizowanych zgodnie z dołączonym do projektu planem zagospodarowania terenu. Słupy oświetleniowe na ulicach Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna należy wykonać jako sześciometrowe z wysięgnikiem 0,5 metra typu S-60 SRwAL. Słupy należy pomalować na kolor RAL 9006, dolną część słupa należy zabezpieczyć elastometrem na wysokości 0,6 metra. Na słupie należy zamontować oprawę oświetlenia LED. Słupy należy odpowiednio oznaczyć.

Oświetlenie uliczne, na każdej z ulic należy zasiląć z szafy SOU z wydzielonych obwodów liniami kablowymi ziemnymi typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Wewnątrz słupów należy zamontować tabliczkę słupową i wkładkę bezpiecznikową. Wewnątrz słupów należy stosować złączki słupowe IZK-2. Od złączki do oprawy należy poprowadzić przewody OMY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Wszystkie słupy należy uziemić. W tym celu równolegle z przewodami w rowie kablowym należy układać bednarke FeZn 24x5mm. Bednarke połączyć z podstawą słupa stosując połączenie skręcane. Bednarke i połączenie naziemne należy zabezpieczyć przed korozją stosując elastometr. Bednarke oznaczyć stosując żółto zielone pasy. W celu dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej każdy słup należy zaizolować linką Ly6mm<sup>2</sup>. Słupy odpowiednio oznaczyć stosując numerację zgodnie z wytycznymi użytkownika końcowego tj. MZD. Stosować oznaczenie trwałe na słupie. Na słupach należy zamontować opaski koloru żółtego z opisem WO (Własność Odbiorcy).

Zestawienie pojedynczego stanowiska słupowego:

1. Oprawa oświetleniowa.
2. Wysięgnik 0,5 metry kolor RAL 9006
3. Słup oświetleniowy S-60 SRwAL RAL 9006
4. Fundament słupa F100/200
5. Złączka słupowa IZK-2
6. Przewody kabelkowe prowadzone do oprawy.

#### **2.6. Parametry techniczne słupów oświetleniowych.**

Na ulicach Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna, należy użyć słupy oświetleniowe wysięgnikowe, aluminiowe o wysokości 6,0m typu S-60SRwAL. Słupy aluminiowe należy poddać procesowi chemicznemu zabezpieczenia powierzchni polerowanych lub malowaniu farbami

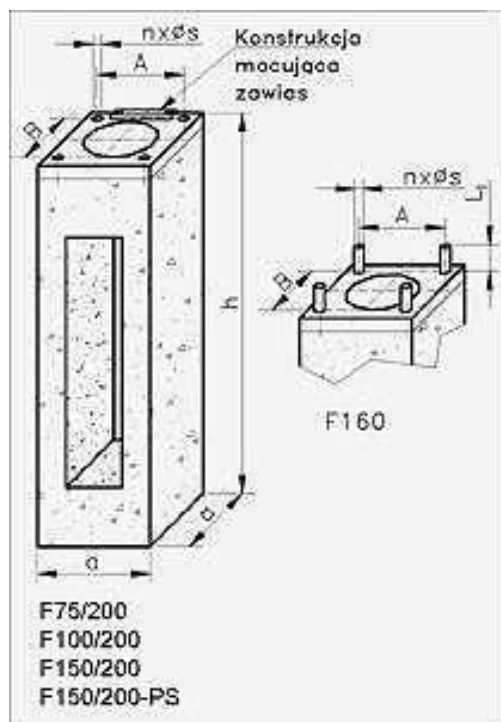
poliuretanowymi w kolorze RAL 9006. Parametry techniczne, które muszą spełniać słupy oświetleniowe:

- wysokość słupa  $H$  – 6m,
- zasięg wysięgnika  $W$  – 0,5m,
- grubość ścianki słupa (masztu)  $t_{bl}$  – 4mm,
- wysokość nasadki  $H_2$  – 2m,
- fundament typu F100/200,
- wymiary boku fundamentu ( $a \times a \times h$ ) – 0,3m x 0,3m x 1m.

Dane techniczne fundamentu typu F100/200:

Dane techniczne							
Typ	h	a	A x B / tM	L	nx fs	m	Mg
	m	m	mm	mm	mm	kg	kNm
*F 75/200	0,75	0,3	200 x 200	-	4 x	92	3,9
<b>F 100/200</b>	1,0	0,3			M20	117	9,3
F 150/200	1,5	0,3				168	25
F 160	1,6	0,4	250 x 250	80+5	4 x M24	300	40
F 170/450	1,7	0,85	450	85	8 x M24	2670	70
F 170/550	1,7	0,85	550	85	8 x M24	2670	70

Schemat fundamentu F100/200 oraz słupa oświetleniowego:



## 2.7. Wymagania stawiane urządzeniom oświetlenia ulicznego.

Zastosowane oprawy muszą spełniać wszystkie opisane w tabeli opraw wymagania dotyczące parametrów technicznych. Karta techniczna musi zawierać parametry techniczne oferowanych urządzeń. Wykonawca odpowiada za zgodność ze stanem faktycznym podanych danych w karcie technicznej. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca musi przedstawić próbki opraw (po jednej sztuce z każdego oferowanego typu) przed wyborem oferty.

Tabela opraw ulicznych

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagań
1.	Konstrukcja oprawy	Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego, z bez naprężonym dostępem do komory zasilacza. Oprawa musi posiadać rozłącznik umożliwiający automatycznie odłączenie zasilania oprawy w przypadku otwarcia jej obudowy. Oprawa musi zapewniać możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania jej ze słupa. Panel LED w oprawie powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Obudowa malowana proszkowo na kolor jasnoszary (zbliżony do RAL9006).	Karta techniczna, próbki
2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło	Karta techniczna, próbki
3.	Montaż oprawy	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub do wysięgnika. Możliwość regulacji: Na wysięgniku o średnicach 32-62 mm – regulacja w zakresie -15 do +10 ze stopniem 5°	Karta techniczna, próbki
4.	Optyka	System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górą półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym. Oprawa musi posiadać w standardzie co najmniej 3 rozsyły światła dedykowane do oświetlenia ulic i rozsyły światła dedykowany do oświetlenia przejść dla pieszych. Pliki fotometryczne dostępne na stronie internetowej.	Karta techniczna, strona internetowa producenta opraw
5.	Klasa ochrony przeciwpożarowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529]	Karta techniczna



6.	Kalkulowany spadek strumienia światła. Trwałość.	L90B10 do min. 100 000 godzin przy 25°C	Karta techniczna, Raport techniczny LM 80 diod LED
7.	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66	Karta techniczna
8.	Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz)	Min. IK08	Karta techniczna
9.	Pobór mocy. Skuteczność świetlna	Maksymalny pobór mocy określony w tabeli poniżej. Skuteczność świetlna powyżej 135 lm/W	Karta techniczna
10.	Zasilanie	Napięcie nominalne 230 V – 50HZ	Karta techniczna
11.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć 10kV/5kA	Karta techniczna
12.	Zakłócenia sieci elektrycznej	THD < 8%	Karta techniczna
13.	Temperatura barwowa źródeł światła	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200K. Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzania ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym a układem optycznym), oraz czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu.	Karta techniczna
14.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70	Karta techniczna
15.	Sterowanie oprawą	Oprawy powinny być wyposażone w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona w gniazdo w otwartym standardzie NEMA kod ANSI C136.41	Karta techniczna
16.	Zakres temperatury pracy	Min. -40°C do +40°C	Karta techniczna
17.	Współczynnik mocy PF/Cos $\phi$	>0,9 dla mocy znamionowej	Karta techniczna
18.	Parametry oświetleniowe	Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych zgodnie z wymogami PN-EN 13201	Tabela obliczeń fotometrycznych
19.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC oraz certyfikat ENEC PLUS	Deklaracja CE, Certyfikat ENEC, Certyfikat ENEC PLUS

Zastosowana oprawa musi spełniać wymagania opisane w podanej poniżej tabeli obliczeń fotometrycznych. Obliczenia należy przeprowadzić zgodnie z aktualną normą PN-EN 13201. Obliczenia należy przeprowadzić dla współczynnika konserwacji 0,8, nachyleniu wysięgnika 0 stopni, współczynnika nawierzchni R3  $q_0=0,07$ . Parametry obliczeniowe w tabeli nie mogą być zmienione, dopuszcza się jedynie zwiększenie wysokości słupa. Dobrane oprawy nie mogą pobierać większej mocy niż określonej w tabeli.

Tabela obliczeń fotometrycznych

Nazwa ulicy	Ilość opraw	Maksymalna łączna moc opraw [W]	Klasa oświetlenia	Odstęp słupów [m]	Szerokość ulicy [m]	Wysokość oprawy [m]	Nawias [m]
Kolejowa	7	140	M6	34	5	6	0
Wspólna	9	180	M6	37	3,5	6	0
Dębowa	9	180	M6	34	3,5	6	0
Spacerowa	10	200	M6	32	3,5	6	0
Kwiatowa	8	160	M6	35	3,5	6	0
Pogodna	9	180	M6	34	3,5	6	0
Ogrodowa	9	180	M6	34	3,5	6	0
Południowa	40	800	M6	34	3,5	6	0
Przyjazna	29	580	M6	33	3,5	6	0
Wąska	18	360	M6	32	2,7	6	0
Szkolna	8	160	M6	31	3,3	6	0

(\*) Do obliczeń należy przyjąć chodnik o szerokości 2m od strony opraw. Oświetlenie chodnika w klasie P2.

Wszystkie oprawy muszą być włączone i sterowane z systemu zarządzania oświetleniem ulicznym zgodnym z podanym niżej opisem oraz parametrami umieszczonymi w Tabeli systemu sterowania. Należy zapewnić ograniczenie prądu rozruchowego opraw LED.

Zamawiający zastrzega sobie prawo przed wyborem oferty wezwania Wykonawcy do prezentacji opisanych w wymaganiach parametrów. Prezentacja odbędzie się w siedzibie Zamawiającego. Prezentacja ma być wykonana przez Wykonawcę poprzez zaprezentowanie zgodności oferowanych parametrów z wymaganiami SIWZ na podstawie już zainstalowanych systemów. Wymagane jest zaprezentowanie działania systemu sterowania oświetleniem w co najmniej 3 lokalizacjach na terenie Unii Europejskiej, każda lokalizacja ma obejmować co najmniej 200 sterowników opraw. Prezentacja ma wykazać listę co najmniej 3 producentów opraw sterowanych z systemu oraz wykazać sterowanie co najmniej 2 typami opraw z zasilaczami DALI. Przedstawiona oferta musi zawierać system zarządzania, który spełnia wszystkie podane w tabeli wymagania funkcjonalne. Weryfikacja wymagań ze specyfikacji polega na tym, że Wykonawca w trakcie prezentacji musi wskazać w systemie wybrane przez Zamawiającego z poniższej tabeli parametry oraz pokazać wskazania bieżące, a także historyczne z dowolną datą od momentu instalacji systemu (wybór Zamawiającego). Jeżeli Wykonawca nie jest w stanie wykazać jakiegoś parametru w trakcie prezentacji poprzez pokaz opisanych poniżej wskazań bieżących lub historycznych – jego oferowane rozwiązanie systemu zostanie odrzucone.

Tabela systemu sterowania

L.p.	Dane techniczne, funkcjonalność	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Komunikacja	Dopuszczalna jest wyłącznie dwukierunkowa, bezprzewodowa komunikacja. Komunikacja pomiędzy serwerem a oprawami poprzez stacje bazową, punkt zbiorczy w układzie gwiazdowym lub w układzie kratowym zwanym także mesh lub komunikacja typu oprawa do oprawy. Stacje bazowe, punkty zbiorcze muszą zapewniać redundancje systemu. Komunikacja pomiędzy sterownikami opraw a punktami zbiorczymi systemu musi odbywać się zgodnie z normą EN 300 220 lub jej krajowymi odpowiednikami potwierdzona raportem z badań sterownika systemu. System ma być odporny na ewentualny brak możliwości komunikacji w ramach sieci 2G obecnie lub w przyszłości. Pod pojęciem odporny rozumie się, że utrata komunikacji w ramach sieci 2G na terenie Gminy nie może powodować żadnych dodatkowych kosztów przez Zamawiającego. Nie dopuszcza się komunikacji za pomocą sieci WiFi. Ilość punktów dostępu do Internetu nie więcej niż 2 punkty na terenie miejscowości Munina. Poprzez punkt dostępu do Internetu rozumie się stację bazową, punkt zbiorczy wyposażony w co najmniej jedną aktywną kartę SIM.	Kart techniczna, Deklaracja CE, Raport z badań sterownika. Lokalizacja punktów dostępu do Internetu wraz z uzasadnieniem.
2.	Zakres temperatur pracy wszystkich zamontowanych elementów sterowania	Min: -40°C do +60°C	Karta techniczna
3.	Pobór mocy przez sterownik oprawy	Max 1W	Karta techniczna
4.	Napięcie zasilania	Napięcie nominalne 230V – 50Hz. Wymagane zasilanie ciągłe 24h/7 dni	Karta techniczna
5.	Prąd załączania i obciążenia sterownika	Min 5A	Karta techniczna
6.	Materiały	Sterownik systemu musi być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości. Sterownik musi być odporny na promieniowanie UV.	Karta techniczna
7.	Sterownie poziomem świecenia opraw	Sterowniki opraw uniwersalne sterujące zarówno sygnałem analogowym 0-10V jak i cyfrowym DALI. Zakres sterowania 0%-100% z krokiem 1%	Karta techniczna, prezentacja

8.	Sposób montażu sterowników	W ramach standardowej oferty muszą być dostępne sterowniki opraw montowane do gniazd NEMA kod ANSI C136. W ramach standardowej oferty muszą być dostępne sterowniki opraw do zabudowy wewnątrz oprawy z zewnętrzną anteną.	Karta techniczna
9.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Min. 320VAC/10kA	Karta techniczna
10.	Pomiary	System sterowania musi mierzyć oświetlenie zewnętrzne (naturalne) z dokładnością nie gorszą niż 10% i wykorzystywać pomiar do sterowania poziomem świecenia opraw. System sterowania musi mierzyć następujące parametry w każdej oprawie indywidualnie z dokładnością nie gorszą niż 1%: elektryczne: moc, prąd, współczynnik mocy; zasilania: bieżące napięcie, przeciętne napięcie, za niskie napięcie, zaniki napięcia; mocy: moc czynną, pobór mocy; czasu: czas załączenia opraw, czas świecenia	Karta techniczna, prezentacja
11.	Uniwersalność	System musi dopuszczać w praktyce stosowanie opraw innych producentów	Karta techniczna, prezentacja
12.	Oprogramowanie	Oprogramowanie SYSTEMU – interface – musi komunikować się z użytkownikiem w języku polskim. Dostęp do interface/oprogramowania musi być dostępny z komputera, smartfonu, tabletu lub innego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu oraz przeglądarkę internetową. Dostęp do oprogramowania szyfrowanym połączeniem musi być zabezpieczony podwójnym logowaniem i hasłem lub w inny sposób zapewniający bezpieczeństwo. System musi zapewniać za pomocą interface: graficzną lokalizację opraw na ogólnie dostępnych mapach typu GoogleMaps. System musi zapewniać graficzną wizualizację parametrów pracy opraw.	Karta techniczne, prezentacja
13.	Cyberbezpieczeństwo	Dostęp do oprogramowania w chmurze. Serwery systemu muszą być zainstalowane w serwerowni spełniającej co najmniej wymagania ISO27001. SYSTEM musi rejestrować dane z opraw z całej historii pracy systemu.	Karta techniczna, prezentacja, certyfikat ISO27001 producenta systemu
14.	Niezawodność pracy.	IP66 minimum, IK06 minimum dla sterowników zabudowanych na zewnątrz oprawy.	Karta techniczna
15.	Interface API (ang. Application programming interface) – interfejs programisty.	System musi zapewniać otwarty interface API. Otwarty interface API musi zapewniać co najmniej dostęp do następujących parametrów systemu sterowania: błędy opraw lub sterowników, parametry sterownika, status załączanie/wyłączanie, program ściemniania. Interface API umożliwiający synchronizację z innym	Karta techniczna

		oprogramowaniem umożliwiającą za pomocą tego innego oprogramowania co najmniej zmianę statusu załączanie/wyłączanie i zmianę poziomu świecenia oraz powrót do pracy normalnej.	
16.	Interoperacyjność	<p>System musi odpowiadać wymaganiom Zamawiającego w zakresie innowacyjności oraz obniżenia kosztów eksploatacji poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umożliwienie integracji i interoperacyjności z innymi systemami sterowania,</li> <li>- Umożliwienie kontroli nad kontrolerami oświetlenia ulicznego innego dostawcy,</li> <li>- Umożliwienie obsługi funkcji oświetlenia (w tym również innego dostawcy systemu) w szczególności:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rejestracja kontrolera, wizualizacja i raportowanie błędów,</li> <li>2) polecenia ściemniania sterowników i grupy sterowników,</li> <li>3) raporty dotyczące energii i mocy.</li> </ol> <p>Wymagane jest zapewnienie braku uzależnienia Zamawiającego od jednego dostawcy systemu zrealizowane za pomocą możliwości współpracy różnych systemów sterowania oświetleniem oraz zarządzającymi elementami smart city. Potwierdzenia realizacji parametrów innowacyjności w praktyce oznacza uzyskanie dodatkowej punktacji, jeżeli oferowany system sterowania oświetleniem jest na liście certyfikowanych produktów konsorcjum TALQv2.0</p>	Karta techniczna, certyfikat TALQv2.0
17.	Sensory	Możliwości rozbudowy systemu o inne systemy smart city nie związane z oświetleniem (np. w standardzie a nie w opcjonalnym rozwiązaniu musi być dostępna co najmniej jedna z podanych możliwości: monitoring przepływu pojazdów, koszy na śmieci, miejsc parkingowych, zanieczyszczenia powietrza itp.).	Karta techniczna, prezentacja
18.	Stabilność pracy	System musi zapewniać zdalną aktualizację oprogramowania elementów systemu. System musi mieć tryb pracy autonomicznej sterowników, w sytuacji zaniku komunikacji wewnątrz systemu. System musi mieć możliwość ustawienia trybu przekazania sygnału (np. tryb przekaźnika) od jednego sterownika do innych w miejscach, gdzie propagacja fal radiowych jest utrudniona. System musi mieć możliwość zmiany parametrów pracy sterowników oraz możliwość uzyskania danych ze sterownika na żądanie.	Karta techniczna, prezentacja
19.	Wsparcie systemu opraw	<p>Z systemu można uzyskać podane poniżej informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozpoznanie zwiększenia prawdopodobieństwa możliwości uszkodzenia się oprawy przed faktem</li> </ul>	Karta techniczna, prezentacja

		<p>uszkodzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozpoznanie uszkodzenia diod LED oraz rozpoznanie, że czas działania diod LED zbliża się do wartości granicznej</li> </ul>	
20.	Funkcjonalność	<p>SYSTEM musi być wyposażony w następujące możliwości sterowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- włączanie i wyłączanie opraw na podstawie: czasu, kalendarza, natężenia oświetlenia dziennego</li> <li>- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw</li> <li>- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy</li> <li>- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie</li> <li>- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji</li> <li>- możliwość ustawienia różnych parametrów świecenia opraw w ciągu tygodnia z rozróżnieniem na dni robocze i w weekendy</li> <li>- możliwość sterowania oprawą w zakresie: włącz/wyłącz, ściemnienie do jednego poziomu w zadanym okresie w ciągu nocy, ustawienie w ciągu nocy do minimum ośmiu poziomów ściemnienia oprawy z możliwością ustalenia godzin działania ustalonych poziomów minimum z dokładnością 5 minut</li> <li>- możliwość dowolnego definiowania grup, podgrup i przypisywanie do nich poszczególnych opraw</li> <li>- utrzymanie stałego strumienia w czasie CLO, wymagane jest co najmniej 8 kroków zwiększenia poziomu świecenia w ramach tej opcji</li> <li>- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu z całego okresu pracy systemu</li> <li>- sygnalizowanie uszkodzenia oprawy, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy</li> <li>- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów i innych raportów z mierzonych parametrów przez system w okresie całej pracy systemu od uruchomienia</li> <li>- dodawanie nowych punktów świetlnych do systemu</li> <li>- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu z możliwością zmiany w dowolnym momencie</li> <li>- możliwość zmiany parametrów świecenia opraw poprzez operatora</li> </ul>	Karta techniczna, prezentacja

## **2.8. Sposób układania i zabezpieczania kabli.**

Pod istniejącymi drogami należy wykonać przewiert sterowany dla kabli elektrycznych. Wszystkie kable należy ułożyć w rowie kablowym wg trasy, zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Kabel ułożyć na głębokości 0,8 m między dwiema warstwami piasku (o grubości 10 cm każda), 25 cm nad kablem na całej długości należy ułożyć pas foli koloru niebieskiego o szerokości 20cm. Przy przejściu kabla pod projektowanymi wjazdami i pod drogą, należy stosować przepusty z rur osłonowych grubościennych SRS 75, przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami zastosować przepust z rury osłonowych typu DVK w terenie utwardzonym oraz DVR poza terenem utwardzonym o średnicy do 75mm<sup>2</sup>. Sposób wykonania zabezpieczeń zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu. Wykopy należy odpowiednio oznaczyć i zabezpieczyć. Końce rur osłonowe zabezpieczyć przed dostępem wilgoci taśmą Denso na ich końcach. Odległość pionowa kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi z rurami wodociągowymi i gazowymi powinna wynosić nie mniej niż 25cm plus średnica rurociągu. Po zakończeniu prac ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Na całej długości należy zastosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie mniejszych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencji,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- symbol wykonawcy,
- długość kabla,

Kabel, przed zasypaniem, należy zgłosić do odbioru w Rejonie Energetycznym Jarosław, oraz przeprowadzić inwentaryzację przez uprawnionego geodetę. Całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz P SEP-E-0001.

## **2.9. Szafa oświetleniowa.**

W szafie oświetlenia ulicznego projektuje się osobne obwody zasilające oprawy oświetleniowe dla każdej z ulic. W celu zasilenia opraw na poszczególnych ulicach w szafie należy umieścić osobno dla każdej z ulic:

- listwę zaciskową 4x35mm<sup>2</sup>,
- gniazda natablicowe bezpiecznikowe typu BiGs25 oraz wkładkę bezpiecznikową 10A.

W szafie oświetleniowej znajduje się programator sterujący oświetleniem. Nastawy załączania i wyłączenia oświetlenia należy dobrać w porozumieniu z inwestorem. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie poprzez przełącznik trójfazowy o znamionowym prądzie 25A. Przed programatorem znajduje się przełącznik o prądzie znamionowym 20A. Zadaniem przełącznika jest wybór stanu pracy: „Automatyczna – Ręczna – Położeni Neutralne”, co umożliwi konserwację oświetlenia oraz sprawdzenie stanu lamp bez konieczności zmiany nastaw. Z szafy oświetleniowej należy wyprowadzić linie kablowe ziemne typu YAKXSzo 4x35mm<sup>2</sup> i następnie doprowadzić napięcie do każdej z projektowanych oprawy. W szafie

oświetlenia ulicznego projektuje się osobne obwody zasilające oprawy oświetleniowe dla każdej z ulic. Szczegółowy projekt szafy oświetleniowej został zawarty w odrębnym opracowaniu.

#### **2.10. Oznaczenie słupów.**

Słupy należy numerować stosując istniejącą numerację słupów zadeklarowaną przez Inwestora budowy. Każdy słup należy oznaczyć opaską koloru żółtego. Opaskę koloru żółtego należy montować na wysięgniku oprawy. Należy dostosować oznaczenie zgodne z wymogami MZD Jarosław.



### 3. Obliczenia

#### Zapotrzebowanie na moc:

Przewiduje się zastosowanie 156 opraw oświetlenia LED o mocy pobieranej przez jedną oprawę 20W.

ULICA	Ilość opraw
ul. Kolejowa	7
ul. Wspólna	9
ul. Dębowa	9
ul. Spacerowa	10
ul. Kwiatowa	8
ul. Pogodna	9
ul. Ogrodowa	9
ul. Południowa	40
ul. Przyjazna	29
ul. Wąska	18
ul. Szkolna	8

Łączna moc opraw oświetleniowych:

$$P=3120 \text{ W}$$

Wytopiono do PGE RE Jarosław o 14kW mocy przyłączeniowej zasilania trójfazowego, co umożliwiać będzie zastosowanie zabezpieczenia 25A.

#### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

- Transformator  $S_t=400 \text{ kVA}$

$$R_T[\Omega] = 0,0051 \quad X_T[\Omega] = 0,0192$$

- Linia kablowa – zasilanie szafy SOU YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>

$$R[\Omega/\text{km}] = 0,816 \quad X[\Omega/\text{km}] = 0,08$$

$$R_2 = 0,816 \cdot 0,02 = 0,016 [\Omega] \quad X_2 = 0,08 \cdot 0,02 = 0,0016 [\Omega] \quad \text{dla } l = 0,02 \text{ km,}$$

- Linia kablowa – zasilanie najdłuższego odcina oświetlenia ulicznego YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>

$$R[\Omega] = 0,816 \quad X[\Omega] = 0,08$$

$$R_3 = 0,816 \cdot 2,24 = 1,83 [\Omega] \quad X_3 = 0,08 \cdot 2,24 = 0,18 [\Omega] \quad \text{dla } l = 2,24 \text{ km,}$$

System ochrony przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Dla układu TN ochrona przed dotykiem pośrednim jest skuteczna jeżeli jest spełniony warunek:

Warunek skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_{k1} \cdot I_a \leq U_o$$

$$I_{k1} \geq I_a$$

gdzie:

$Z_{k1}$  – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny pomiędzy punktem zwarcia a źródłem,

$I_{k1}$  – prąd zwarcia jednofazowego, w [A] wyznaczony z zależności, w której uwzględniono wzrost rezystancji

przewodu powodowany przepływem prądu oraz rezystancje łączy trudne do analitycznego oszacowania:

$$I_{k1} = \frac{U_o}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$U_o$  – wartość skuteczna napięcia znamionowego względem ziemi (230V), [V]

$I_a$  – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, w [A] w czasie określonym ( $t < 5s$ ) przez PN –

IEC60364-4-41, odczytany z charakterystyki prądowo-czasowej

#### **UWAGA:**

Wartość  $I_a$  może zostać również wyznaczona z zależności:

$$I_a = k \cdot I_n$$

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia, w [A]

$k$  – współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie zabezpieczenia w określonym czasie

### Impedancja pętli zwarcia

$$Z_{kl} = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Impedancja pętli zwarcia w szafie SOU dla najdłuższego odcinka zasilającego oświetlenia ulicznego

$$Z_{sou} = \sqrt{(R_T + R_2 + R_3)^2 + (X_T + X_2 + X_3)^2} = \sqrt{1,85^2 + 0,2^2} = 1,86\Omega$$

### Obliczenie prądu zwarciego

$$I_{k1} = \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}} = \frac{230}{1,25 \cdot 1,86} = 98,9A$$

### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w szafie SOU

Dla zabezpieczenia S301 B10.

$I_n = 10A$

$k = 5$  (dla  $t < 5s$ )

$$I_a = k \cdot I_n = 5 \cdot 10 = 50A$$

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$98,9 \geq 50$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

### Sprawdzenie kabli zasilających na warunek spadku napięcia

W przypadku zasilania przelotowego kilku odbiorników obliczenia sporządzono metodą momentów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U\% = \frac{200}{U_{nf}} * \sum_{i=1}^m [I_{Bi} * (R_i * \cos\varphi_i + X_i * \sin\varphi_i)]$$

W przypadku gdy  $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$  lub  $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$ , dopuszcza się korzystanie ze wzorów uproszczonych:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U\% = \frac{2 * 100}{\gamma * S * U_{nf}^2} * \sum_i^m P_i * L_i$$

$U_{nf}$  – znamionowe napięcie fazowe, w [V]

$P_i$  – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu, w [W]

$L_i$  – i-ty odcinek, w[m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie  $P_i$ )

$\gamma$  – konduktywność przewodu, w [ $\text{m}/\Omega * \text{mm}^2$ ],

$S$  – przekrój przewodu, w [ $\text{mm}^2$ ]

Obliczenia dla obciążenia jednej fazy kabla YAKXS 35mm<sup>2</sup> (L1)

- Ulica Południowa, Szkolna i Wąska - ze względu na najdłuższy odcinek zasilania oświetlenia ulicznego

Oprawy o mocy 20W

$s = 35 \text{ mm}^2$ ;

$\gamma = 35$  – dla aluminium;

$U_{nf} = 230\text{V}$

$$\begin{aligned} \sum_i^m P_i * L_i &= (460 * 165) + (440 * 108) + (420 * 110) + (400 * 107) + (380 * 109) + \\ &+ (360 * 118) \dots + (120 * 124) + (100 * 113) + (80 * 122) + (60 * 110) + \\ &+ (40 * 110) + (20 * 115) = 528960 \end{aligned}$$

$$\Delta U\% = \frac{2 * 100}{\gamma * S * U_{nf}^2} * \sum_i^m P_i * L_i = \frac{2 * 100 * 528960}{35 * 35 * 230^2} = 1,63 \%$$

$\Delta U\%_{\text{całk}} = 1,63 \% < \Delta U\%_{\text{dop}} = 3 \%$  - zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52

**Warunek spełniony**

*Opracował:*

*mgr inż. Tomasz Siwiec*

*upr. bud. Nr*

*PDK/0252/PWOE/18*

## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

do projektu oświetlenia ulicznego

### Temat:

Wykonanie projektu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Jarosław – dz. Nr:

521, 522/1, 522/2, 523, 524/1, 524/2, 742/2, 525, 526, 517, 516, 515, 514/1, 894/1, 866/1, 867, 868, 873, 874, 875, 876/4, 876/5, 493/1, 493/2, 527/4, 731/7, 731/5, 731/8, 761, 762/1, 828, 850, 855/1, 855/2, 877, 878, 879, 912/3, 922, 942, 950, 973, 995/2, 996, 441/5, 998/1, 998/2, 744, 779/1, 808, 933, 997, 1884/2, 1619, 1617/2, 1606/2, 1622, 1624, 1602, 1603/2, 1603/1, 1604, 1608/4, 1608/1, 1609/1, 1609/2, 1614/3, 1614/2, 1582/1, 1578, 1585, 1586/5, 1596/2, 1596/1, 1554/2, 1555/1, 1557, 1559, 1562, 1561, 1554/1, 1558, 1519, 1518/2, 1518/4, 1518/3, 1517, 1520/2, 1525/2, 1525/1, 1508, 1507, 1504, 1505, 1506, 1513, 1848, 1847, 1846, 1638, 1832, 1833, 1820, 1819, 1810, 1809, 1808, 1794, 1793, 1790, 1778/7, 1778/3, 1778/6, 1777/1, 1777/2, 1776, 1774, 1764, 1751, 1750, 1749/1, 1737/1, 1737/12, 1734, 1733/6, 1733/1, 1732/1, 1731/1, 1729, 1723, 1720, 1719, 1718, 1717, 1715, 1714, 1495/2, 1892/1, 1636/3, 1885/1, 1884/1, 1627/5, 1617/1, 1614/6, 1548/1, 1547/1, 1543/1, 1540/1, 1539/1, 1538/1, 1537/1, 1527/1, 1485, 1892/9

### Adres inwestycji:

**Munina ulice: Kolejowa, Wspólna, Dębowa, Spacerowa, Kwiatowa, Pogodna, Ogrodowa, Południowa, Przyjazna, Wąska, Szkolna – dz. Nr:**

521, 522/1, 522/2, 523, 524/1, 524/2, 742/2, 525, 526, 517, 516, 515, 514/1, 894/1, 866/1, 867, 868, 873, 874, 875, 876/4, 876/5, 493/1, 493/2, 527/4, 731/7, 731/5, 731/8, 761, 762/1, 828, 850, 855/1, 855/2, 877, 878, 879, 912/3, 922, 942, 950, 973, 995/2, 996, 441/5, 998/1, 998/2, 744, 779/1, 808, 933, 997, 1884/2, 1619, 1617/2, 1606/2, 1622, 1624, 1602, 1603/2, 1603/1, 1604, 1608/4, 1608/1, 1609/1, 1609/2, 1614/3, 1614/2, 1582/1, 1578, 1585, 1586/5, 1596/2, 1596/1, 1554/2, 1555/1, 1557, 1559, 1562, 1561, 1554/1, 1558, 1519, 1518/2, 1518/4, 1518/3, 1517, 1520/2, 1525/2, 1525/1, 1508, 1507, 1504, 1505, 1506, 1513, 1848, 1847, 1846, 1638, 1832, 1833, 1820, 1819, 1810, 1809, 1808, 1794, 1793, 1790, 1778/7, 1778/3, 1778/6, 1777/1, 1777/2, 1776, 1774, 1764, 1751, 1750, 1749/1, 1737/1, 1737/12, 1734, 1733/6, 1733/1, 1732/1, 1731/1, 1729, 1723, 1720, 1719, 1718, 1717, 1715, 1714, 1495/2, 1892/1, 1636/3, 1885/1, 1884/1, 1627/5, 1617/1, 1614/6, 1548/1, 1547/1, 1543/1, 1540/1, 1539/1, 1538/1, 1537/1, 1527/1, 1485, 1892/9

### Inwestor:

**Gmina Jarosław**

ul. Piekarska 5

37-500 Jarosław

Autor projektu oświetlenia ulicznego: mgr inż. Tomasz Siwiec

### 1. Zakres robót instalacji elektrycznych

W całym budowanym obiekcie występują następujące elementy robót elektrycznych:

- Układanie przewodów w wykopie ziemnym.
- Montaż słupów oświetleniowych.
- Wykonanie zasilania słupów oświetleniowych.
- Badania końcowe i pomiary.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace będą prowadzone na działkach uzbrojonych w kanalizację sanitarną, kanalizację deszczową, wodę, gaz, teletechnikę, sieć kablową niskiego napięcia, sieć kablową średniego napięcia oraz, na których znajdują się obiekty budowlane.

### **3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie**

Przez działki przebiega infrastruktura techniczna, prace wykonywane będą przy ruchliwej drodze oraz drogach o ograniczonym ruchu.

### **4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót**

- Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas próbnych załączeń napięcia.
- Prace przy wykonywaniu wykopu.
- Obsługa maszyn i urządzeń mechanicznych.
- Prace montażowe wykonywane na wysokości.

### **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników**

- Przed przystąpieniem do prac ziemnych kablowych poinstruować pracowników o zakresie zabezpieczania i oznaczania wykopów ziemnych.
- Osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne.
- Zapoznanie się z zakresem, kolejnością i technologią realizacji robót.
- Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego BHP z uwzględnieniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
- Bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.
- Zapoznanie pracowników z oceną ryzyka zawodowego na stanowisku.
- Określenie środków technicznych i ochrony osobistej koniecznych do stosowania.
- Podanie jednoznacznych sposobów komunikowania się i przypomnienie telefonów alarmowych.

### **6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami, warunkami technicznymi i sztuką budowlaną w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r.(Dz. U. 17.09.2002r) w sprawie zapewnienia bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi, stwarzającymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. W związku z powyższym należy przestrzegać następujących zasad BHP:

- Przy pracach na wysokości pracownicy muszą stosować: rusztowania, pasy i linki bezpieczeństwa oraz kaski ochronne.
- Prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia.
- Urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych.
- Techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Opracowanie instrukcji bezpiecznego wykonania robót i zaznajomienie z nią pracowników w zakresie wykonywanych robót.
- Sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót, o których mowa w art.21a ust.2 Prawa Budowlanego oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń.
- Zaznajomienie pracowników z miejscem przechowywania apteczki pierwszej pomocy i jej zawartością, z miejscem dostępu do telefonów alarmowych.
- Podczas prac ziemnych stosować oznaczenie wykopów taśmą białą-czerwoną a w miejscach skrzyżowań z przejściami zabezpieczyć wykopy przykryciem lub kładkami.
- Nachylenie skarp wykopów wykonać tak, aby zapewnić dobrą stateczność ścian, zależnie od rodzaju gruntu.
- Podczas prac montażowych i instalacyjnych latarni na wysokości zapewnić stosowanie podnośnika lub rusztowania stojącego.
- Przy użytkowaniu sprzętu mechanicznego należy przeprowadzić próbę techniczną i sprawdzić czy spełnia on wymagania BHP.
- Wszystkie używane na budowie urządzenia i narzędzia (elektronarzędzia, spawarki, itp.) oraz środki ochrony pracy powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa.

- Używając sprzęt mechaniczny, pomocniczy oraz urządzenie nie objęte dozorem technicznym wykonawca powinien we własnym zakresie zorganizować dozór, opracować instrukcje obsługi, przeprowadzić kontrole bieżące i okresowe.
- Na placu budowy powinno być wyznaczone miejsce do składowania materiałów.
- Składowisko materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów.
- Prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinno być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymywane i eksploatowane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.

AUTOR:

mgr inż. Tomasz Siwiec

upr. nr PDK/0252/PWOE/18